

ЛОГИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ*

Теории — это сети: ловит только тот,
кто их забрасывает.

Новалис

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ 1934 ГОДА

Мнение, согласно которому человек в конце концов разрешает даже самые неподатливые из своих проблем, служит незначительным утешением для знатока философии, ибо он все же не сможет избавиться от опасения, что философия никогда не продвигается так далеко, чтобы поставить реальную проблему

М Шлик (1930)

Что же касается меня, то я придерживаюсь совершенно иного мнения и утверждаю, что всякий раз, когда сколько-нибудь долгое время бушует спор, особенно в области философии, в основании его никогда не лежит проблема относительно слов, а всегда действительная проблема, касающаяся вещей.

И Кант (1786)

Ученый, занятый исследованиями, скажем, в области физики, может прямо и непосредственно приступить к разрешению стоящей перед ним проблемы. Он имеет возможность сразу подойти к сердцевине всего дела, то есть проникнуть в центр сформировавшейся концептуальной структуры, поскольку структура научных представлений уже имеется в наличии до начала исследования, а вместе с ней дана и та или иная общепризнанная

* Karl R Popper *The Logic of Scientific Discovery* Basic Books, New York, Hutchinson & Co., Ltd, London, 1980. *Перевод В Н Брюшинкина (предисловия, гл. I, II, V, VI, VII) и А Л. Никит'орова (гл. I, I, IV, X).*

проблемная ситуация. Именно поэтому ученый может оставить другим дело согласования своего вклада в решение данной проблемы с общей структурой научного знания.

В ином положении находится философ. Он сталкивается не с какой-либо сформировавшейся концептуальной структурой, а скорее с тем, что напоминает груды развалин (хотя вполне возможно, что под ними покоятся сокровища). Он не может просто сослаться на то обстоятельство, что существует некоторая общепризнанная проблемная ситуация, поскольку отсутствие ее в сфере философии является, пожалуй, единственным общепризнанным фактом. На самом деле, в наше время в философских кругах то и дело всплывает вопрос: достигнет ли вообще философия такого положения, когда она будет способна поставить подлинную проблему?

Тем не менее есть еще люди, которые считают, что философия способна ставить подлинные проблемы о вещах, и которые, следовательно, надеются поставить эти проблемы на обсуждение и, наконец, покончить с теми угнетающими монологами, которые ныне совершенно вытеснили философские дискуссии. И если при этом они не считают для себя возможным принять ни одного из ныне существующих убеждений, то единственно возможным для них выход — это начать все заново, с самого начала.

Вена, осень 1934 года

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ АНГЛИЙСКОМУ ИЗДАНИЮ 1959 ГОДА

В предисловии к первому изданию книги, написанному в 1934 году, я предпринял попытку объяснить — правда, боюсь, недостаточно развернуто — мое отношение к господствовавшей тогда в философии ситуации, и в особенности к лингвистической философии и школе аналитиков языка тех времен. В этом новом предисловии я попытаюсь разъяснить мое отношение к современной философской ситуации и к двум основным современным школам философов-аналитиков. Теперь, как и раньше, философы, занимающиеся анализом языка, очень интересуют меня, и не только как оппоненты, но также и как союзники, поскольку в наше время аналитическая фило-

софия, пожалуй, единственная философская школа, которая поддерживает традиции рационалистической философии.

Философы-аналитики полагают, что или вообще не существует подлинных философских проблем, или что философские проблемы, если таковые все же есть, являются всего лишь проблемами лингвистического употребления или значения слов. Я же, однако, считаю, что имеется по крайней мере одна действительно философская проблема, которой интересуется любой мыслящий человек. Это проблема космологии — *проблема познания мира, включая и нас самих (и наше знание) как часть этого мира*. Вся наука, по моему мнению, есть космология, и для меня значение философии, не в меньшей степени, чем науки, состоит исключительно в том вкладе, который она вносит в ее разработку. Во всяком случае, для меня и философия, и наука потеряли бы всякую привлекательность, если бы они перестали заниматься этим. Конечно, анализ функций нашего языка является важной частью этих исследований, но мнение, согласно которому все наши проблемы трактуются только как лингвистические головоломки, ошибочно.

Философы-аналитики полагают, что они используют на практике некоторый метод, присущий только философии. Я думаю, что они заблуждаются, и считаю верным следующий тезис: философы столь же свободны в использовании любого метода поиска истины, как и все другие люди. *Нет метода, специфичного только для философии.*

Второй тезис, который я хотел бы провозгласить, таков: центральной проблемой эпистемологии всегда была и до сих пор остается проблема роста знания. *Наилучший же способ изучения роста знания — это изучение роста научного знания.*

При этом я не думаю, чтобы изучение роста знания можно было заменить изучением использования языка или исследованием языковых систем.

И все же я готов признать, что существует некоторый метод, который мог бы быть определен как «единственный метод философии». Однако он характерен не для одной только философии. Это скорее единый метод любой *рациональной дискуссии*, следовательно, он присущ естественным наукам не в меньшей степени, чем философии. Метод, который я имею в виду, заключается в яс-

ной, четкой формулировке обсуждаемой проблемы и критическом исследовании различных ее решений.

Я выделил слова «рациональная дискуссия» и «критическое» с целью подчеркнуть, что я отождествляю рациональную установку с критической. Суть такого отождествления состоит в том, что, какое бы решение некоторой проблемы мы ни предлагали, мы сразу же самым серьезным образом должны стараться опровергнуть это решение, а не защищать его. Немногие из нас, к сожалению, следуют этому предписанию. К счастью, если мы сами не занимаемся критикой наших рассуждений, то критике подвергают нас другие. Однако их критика будет плодотворной только в том случае, если мы сформулировали нашу проблему со всей возможной ясностью и придали решению этой проблемы достаточно определенную форму, в которой его можно критически обсуждать.

Я не отрицаю того, что нечто, подобное так называемому «логическому анализу», может играть некоторую роль в этом процессе уточнения и прояснения наших проблем и выдвигаемых решений этих проблем. Я, конечно, не утверждаю и того, что методы «логического и лингвистического анализа» обязательно бесполезны. Мой тезис скорее заключается в том, что эти методы являются далеко не единственными методами, которые философ может с успехом использовать в своих исследованиях, и что они ни в коем случае не являются специфическими только для философии. Они не более характерны для философии, чем для любого другого научного или рационального исследования.

В этом пункте меня, пожалуй, могут спросить: какие же еще «методы» может использовать философ? Мой ответ будет таков: хотя, по-видимому, и существует определенное число таких различных методов, перечислять их нет никакой нужды. До тех пор пока перед философом (или любым другим человеком) стоит интересная проблема и он искренне пытается решить ее, безразлично, какими методами он пользуется.

Среди многих методов, которые философ может использовать — конечно, каждый раз в зависимости от подлежащей разрешению проблемы, — один метод кажется мне достойным особого упоминания. Это — некоторый вариант ныне совершенно немодного исторического метода. Он состоит, попросту говоря, в выясне-

нии того, что же думали и говорили по поводу рассматриваемой проблемы другие люди, почему они с ней столкнулись, как формулировали ее, как пытались ее решить. Все это кажется мне существенным, поскольку представляет собой часть общего метода рациональной дискуссии. Если мы игнорируем то, что люди думают сейчас или думали в прошлом, то рациональная дискуссия должна иссякнуть, хотя каждый из нас может вполне успешно продолжать разговаривать с самим собой. Некоторые философы превратили в добродетель манеру вести обсуждение в одиночестве. Возможно, они просто не находят таких людей, с которыми можно было бы поговорить об интересующем их предмете. Я боюсь, что практика философствования в такой весьма своеобразной манере может оказаться симптомом упадка рациональной дискуссии. Без сомнения, бог, как правило, разговаривает только сам с собой, потому что у него нет никого, с кем стоило бы поговорить. Но философ должен сознавать, что он несколько не более богоподобен, чем любой другой человек.

Широко распространенное убеждение в том, что так называемый «лингвистический анализ» является истинным методом философии, имеет несколько интересных исторических причин.

Одна из таких причин коренится в совершенно верном мнении о том, что *логические парадоксы* типа парадокса лжеца («Я сейчас лгу») или парадоксов, обнаруженных Расселом, Ришаром и другими, требуют для своего решения метода лингвистического анализа с его известным разделением лингвистических выражений на выражения, обладающие значением (или «правильно построенные»), и на бессмысленные выражения. Это верное мнение было соединено с ложной верой в то, что традиционные проблемы философии возникают из попыток решить *философские парадоксы*, структура которых аналогична структуре *логических парадоксов*. На этой основе утверждается, что различие между осмысленным и бессмысленным должно иметь главную ценность для философии. Ошибочность этого убеждения продемонстрировать не так уж трудно. Для этого достаточно обратиться к помощи логического анализа. Последний без труда покажет нам, что некоторого рода рефлексивность или самонаправленность, характерные для всех логических парадоксов, совершенно отсут-

ствуют во всех так называемых философских парадоксах, даже в кантовских антиномиях.

Основной же причиной превознесения метода лингвистического анализа, по-видимому, является следующая. Пришло время, когда многие философы почувствовали, что «новый метод идей», предложенный Локком, Беркли и Юмом, то есть психологический, или, скорее, псевдопсихологический, метод анализа наших идей и их чувственного происхождения, следует заменить более «объективным» методом, менее связанным с генетическими факторами. Эти философы решили, что вместо «идей», «образов» и «понятий» следует анализировать слова, их значения и способы использования, вместо «мыслей», «мнений» и «взглядов» — суждения, высказывания и предложения. Я готов признать, что эта замена локковского «нового метода идей» на «новый метод слов» была несомненным прогрессом и она в свое время была действительно необходимой.

Вполне понятно, что многие философы, видевшие в свое время в «новом методе идей» единственный истинный метод философии, могли при этом прийти к убеждению, что единственным истинным методом философии является теперь «новый метод слов». Я решительно не согласен с этим сомнительным убеждением. Приведу по его поводу только два критических замечания. Прежде всего, «новый метод идей» никогда не считался главным методом философии, не говоря уже о том, чтобы быть ее единственным истинным методом. Даже Локк ввел его только как метод для рассмотрения некоторых предварительных вопросов (предваряющих изложение науки этики), а Беркли и Юм использовали его в основном как орудие для ниспровержения взглядов своих противников. Их интерпретация мира — мира людей и вещей, — которую они хотели сообщить нам, никогда не основывалась на этом методе. Он не был основанием религиозных взглядов Беркли или политических теорий Юма (хотя в работах последнего он и использовался для обоснования детерминизма).

Самое же серьезное мое возражение против убеждения в том, что «новый метод идей» или «новый метод слов» являются главными методами эпистемологии — а может быть, по мнению некоторых, и всей философии, — заключается в следующем.

К проблематике эпистемологии можно подходить с

двух сторон: (1) как к проблемам обычного, или *обыденного, знания* или (2) как к проблемам *научного знания*. Философы, тяготеющие к первому подходу, совершенно верно считают, что научное знание не может быть ни чем иным, как расширением обыденного знания. Однако они при этом ошибочно считают, что из двух указанных видов знания легче анализировать обыденное знание. Таким образом, эти философы стали заменять «новый метод идей» анализом *обыденного языка*, то есть языка, в котором формулируется обыденное знание. Они заменяют анализ зрения, восприятия, познания, убеждения анализом фраз: «Я вижу», «Я восприимаю», «Я знаю», «Я считаю», «Я утверждаю, что это вероятно», или анализом, например, слова «возможно».

Тем, кто признает правомерность такого подхода к теории познания, я отвечу следующим образом. Хотя я согласен с трактовкой научного знания как расширения обычного, или обыденного, знания, я считаю, что самые важные и наиболее волнующие проблемы эпистемологии должны остаться совершенно незамеченными теми, кто ограничивает себя только анализом обычного, или обыденного, знания или анализом способов его выражения в обыденном языке.

В этой связи я хочу назвать одну из проблем такого рода, а именно проблему *роста* нашего знания. Небольшого размышления достаточно для того, чтобы понять, что большинство вопросов, связанных с ростом нашего знания, с необходимостью выходят за рамки любого исследования, ограниченного рассмотрением обыденного знания как противоположного знанию научному. Наиболее важный способ роста обыденного знания заключается именно в превращении его в научное знание. И кроме того, ясно, что рост научного знания является самым важным и интересным примером роста знания.

При рассмотрении этого вопроса следует помнить, что почти все проблемы традиционной эпистемологии связаны с проблемой роста знания. Я склонен заявить даже нечто большее: от Платона до Декарта, Лейбница, Канта, Дюгема и Пуанкаре, от Бэкона, Гоббса и Локка до Юма, Милля и Рассела развитие теории познания вдохновлялось надеждой на то, что она поможет нам не только узнать нечто о знании, но и сделать

определенный вклад в прогресс знания, то есть в прогресс научного знания. (Единственное возможное исключение из этого правила среди великих философов, которое я могу себе представить, — это Беркли.) Большинство философов, которые считают, что характерным для философии методом является анализ обыденного языка, по-видимому, потеряли этот замечательный оптимизм, который в свое время вдохновлял рационалистическую традицию в философии. Их позицией, как мне кажется, стало смирение, если не отчаяние. Они не только оставляют прогресс знания на долю ученых, но и философию определяют таким образом, что она, по определению, лишена возможности внести какой-либо вклад в наше познание мира. Самокалечение, которого, к удивлению, требует такое, казалось бы, убедительное определение философии, не вызывает во мне никакой симпатии. Нет вообще такой вещи, как некая сущность философии, которую можно было бы выделить и отлить в некотором определении. Определение слова «философия» может иметь только характер конвенции или соглашения. Во всяком случае, я не вижу никакой пользы в произвольном закреплении за словом «философия» такого смысла, который заранее мог бы отбить у начинающего философа вкус к попыткам внести свой вклад как философа в прогресс нашего познания окружающего мира.

К тому же мне кажется довольно парадоксальным то, что философы, гордящиеся своей узкой специализацией в сфере изучения обыденного языка, тем не менее считают свое знакомство с космологией достаточно основательным, чтобы судить о различиях философии и космологии и прийти к заключению о том, что философия по существу своему не может внести в космологию никакого вклада. Они, безусловно, ошибаются. Совершенно очевидно, что чисто метафизические — следовательно, философские — идеи имели величайшее влияние на развитие космологии. От Фалеса до Эйнштейна, от античного атомизма до декартовских рассуждений о природе материи, от мыслей Гильберта и Ньютона, Лейбница и Бошковича по поводу природы сил до рассуждений Фарадея и Эйнштейна относительно полей сил — во всех этих случаях направление движения указывали метафизические идеи.

Таковы вкратце причины, побуждающие меня считать, что даже внутри самой эпистемологии рассмотренный первый подход, то есть анализ знания посредством анализа обыденного языка, слишком узок и не в силах охватить ее наиболее интересные проблемы.

Однако я далек от того, чтобы соглашаться и со всеми теми философами, которые придерживаются иного подхода к эпистемологии — подхода, обращающегося к анализу научного знания. Чтобы как можно проще разъяснить то, в чем я согласен с ними и в чем расхожусь, я разделю философов, использующих этот второй подход, на две группы — так сказать, козлиц и овец.

Первая группа состоит из тех философов, которые поставили своей целью изучение «языка науки» и в качестве философского метода используют построение искусственных модельных языков, иначе говоря, построение таких языков, которые, по их мнению, могли бы служить моделями «языка науки».

Вторая группа не ограничивает себя изучением языка науки или какого-либо другого языка и не имеет какого-нибудь предпочтительного философского метода. Сторонники такого подхода используют в философии самые разнообразные методы, поскольку перед ними стоят весьма различные проблемы, которые они хотят решить. Они приветствуют любой метод, если только они убеждены, что он может помочь более четко поставить интересующие их проблемы или выработать какое-либо их решение, сколь бы предварительный характер оно ни носило.

Вначале я обращусь к рассмотрению взглядов тех философов, метод которых заключается в построении искусственных моделей языка науки. С исторической точки зрения они так же, как и сторонники анализа обыденного языка, отталкиваются от «нового метода идей», заменяя (псевдо-) психологический метод старого «нового метода» лингвистическим анализом. По всей вероятности, духовное удовлетворение, порождаемое надеждой на достижение знания, которое было бы «точным», «ясным» и «формализованным», заставило их выбрать в качестве объекта лингвистического анализа не обыденный язык, а «язык науки». К несчастью, однако, «языка науки» как особого объекта, по всей ви-

димости, вообще не существует. Поэтому для них возникла необходимость построить такой язык. Построение же полноценной работающей модели языка науки — модели, в которой мы могли бы описывать с реальной наукой типа физики, — на практике оказалось несколько затруднительным, и по этой причине эти философы были вынуждены заниматься построением сложных работающих моделей в миниатюре — громоздких систем, состоящих из мелких деталей.

По-моему, эта группа философов из двух зол выбирает большее. Концентрируясь на своем методе построения миниатюрных модельных языков, они проходят мимо наиболее волнующих проблем теории познания, в частности тех проблем, которые связаны с прогрессом знания. Изошренность инструментов не имеет прямого отношения к их эффективности, и практически ни одна сколько-нибудь интересная научная теория не может быть выражена в этих громоздких детализированных системах. Эти модельные языки не имеют никакого отношения ни к науке, ни к обыденному знанию здравого смысла.

Действительно, модели «языка науки», конструируемые такими философами, не имеют ничего общего с языком современной науки. Это можно показать на примере трех наиболее известных модельных языков*. В первом из этих языков нет даже средств для выражения тождества. Следовательно, в нем нельзя выразить равенство и, таким образом, он не содержит даже самой элементарной арифметики. Второй модельный язык работает только до тех пор, пока мы не добавляем к нему средства для доказательства обычных теорем арифметики, к примеру свклидовой теоремы о несуществовании самого большого простого числа или даже простейшего принципа, согласно которому для каждого числа имеется следующее за ним число. В третьем модельном языке — наиболее разработанном и более всего известном — опять-таки не удастся выразить математику. К тому же, что еще более интересно, в нем невыразимы никакие измеряемые свойства. По этим и мно-

* Первые два языка представляют собой языки гемпелевской теории подтверждения и теории моделей, построенной Дж. Кемени, а третьим языком является карнаповская языковая система — *Прим перев.*

гим другим причинам данные три модельных языка слишком бедны для того, чтобы найти применение в какой-либо науке. И они, конечно, существенно беднее обычных языков, даже наиболее простых.

Указанные ограничения рассматриваемых модельных языков препятствуют тому, чтобы эти языки просто могли бы использоваться для построения решения тех проблем, которые имеются в виду их создателями. Это утверждение легко доказать, и частично оно было доказано самими авторами этих языков. Тем не менее все их авторы, по-видимому, претендуют на две вещи: (а) на возможность при помощи разрабатываемых ими методов так или иначе решать проблемы теории научного познания, то есть на их применимость к науке (тогда как фактически они применимы с удовлетворительной точностью только к рассуждениям весьма примитивного типа), и (б) на «точность» и «ясность» этих методов. Очевидно, что обе эти претензии не могут быть удовлетворены.

Таким образом, метод построения искусственных модельных языков не в силах решить проблемы, связанные с ростом нашего знания. Предоставляемые им возможности весьма ограничены, даже по сравнению с методом анализа обычных языков, так как такие модельные языки явно беднее обычных языков. Именно вследствие своей бедности в рамках таких языков можно построить только самую грубую и в наибольшей степени вводящую в заблуждение модель роста знания — модель простого накопления гряды высказываний наблюдения.

Обратимся теперь к взглядам последней из названных групп эпистемологов. В эту группу входят те философы, которые не связывают себя заранее каким-либо особым философским методом и в своих эпистемологических исследованиях проводят анализ научных проблем, теорий и процедур и, что самое важное, научных дискуссий. Эта группа в качестве своих предшественников может перечислить почти всех великих философов Запада. (Она может вести свою родословную в том числе даже и от Беркли, несмотря на то, что он в своих самых глубоких замыслах был противником идеи рационального научного познания и боялся его прогресса.) Наиболее крупными представителями этого направления в течение двух последних веков были Кант,

Уэвелл, Милль, Пирс, Дюгем, Пуанкаре, Мейерсон, Рассел и, по крайней мере на некоторых этапах своего творчества, Уайтхед. Большинство мыслителей, принадлежащих к этой группе, могли бы согласиться с тем, что научное знание является результатом роста обыденного знания. Однако каждый из них приходил к выводу, что научное знание изучать значительно легче, чем обыденное знание, поскольку научное знание есть как бы *ясно выраженное обыденное знание*. Основные проблемы, связанные с природой научного знания, являются расширениями проблем, относящихся к обыденному знанию. Так, в области научного знания юмовская проблема «разумной веры» заменяется проблемой разумных оснований для принятия или отбрасывания научных теорий. И поскольку мы располагаем множеством подробных свидетельств о дискуссиях по поводу того, следует ли принять или, наоборот, нужно отбросить некоторую теорию, например теорию Ньютона, Максвелла или Эйнштейна, постольку мы можем взглянуть на эти дискуссии как бы через микроскоп, что и позволяет нам детально и объективно изучать некоторые из наиболее важных моментов проблемы «разумной веры».

При таком подходе к проблемам эпистемологии (как и при двух ранее упомянутых подходах) легко избавиться от псевдопсихологического, или «субъективного», метода, присущего «новому методу идей», который использовался еще Кантом. Данный подход предполагает анализ научных дискуссий и научных проблемных ситуаций. Таким образом, в рамках этого подхода появляется возможность понимания истории развития научной мысли.

До сих пор я пытался показать, что наиболее важные проблемы всей традиционной эпистемологии — проблемы, связанные с *ростом знания*, — выходят за рамки двух стандартных методов лингвистического анализа и требуют анализа научного знания. Однако менее всего я хотел бы защищать другую догму. Сегодня даже анализ науки — «философия науки» — угрожает стать модой, специализацией. Философу не следует быть узким специалистом. Что касается меня, то я интересуюсь наукой и философией только потому, что хочу нечто узнать о загадке мира, в котором мы живем, и о загадке человеческого знания об этом мире. И я верю, что только воз-

рождение интереса к этим загадкам может спасти науки и философию от узкой специализации и от обскурантистской веры в особую компетентность эксперта, в его личные знания и авторитет, то есть той самой веры, которая столь удачно сочетается с нашим «пострационалистическим» и «посткритическим» веком, с гордостью посвятившим себя разрушению традиции рациональной философии и даже самого рационального мышления.

Пенн, Бэкингемшир, весна 1958 года

Часть I. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИКУ НАУКИ

ГЛАВА I. ОБЗОР ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ

Ученый, как теоретик, так и экспериментатор, формулирует высказывания или системы высказываний и проверяет их шаг за шагом. В области эмпирических наук, в частности, ученый выдвигает гипотезы или системы теорий и проверяет их на опыте при помощи наблюдения и эксперимента.

Я полагаю, что задачей логики научного исследования, или, иначе говоря, логики познания, является логический анализ этой процедуры, то есть анализ метода эмпирических наук.

Что же это такое — «методы эмпирических наук»? И что вообще мы называем «эмпирической наукой»?

1 Проблема индукции

Согласно широко распространенному взгляду, против которого я выступаю в настоящей книге, для эмпирических наук характерно использование так называемых «*индуктивных методов*». Если придерживаться этого взгляда, то логику научного исследования придется отождествить с индуктивной логикой, то есть с логическим анализом индуктивных методов.

Вывод обычно называется «индуктивным», если он направлен на *сингулярных высказываний* (иногда называемых также «частными высказываниями») типа отчетов о результатах наблюдений или экспериментов к *универсальным высказываниям* типа гипотез или теорий.

С логической точки зрения далеко не очевидно оправданность наших действий по выведению универсальных высказываний из сингулярных, независимо от

числа последних, поскольку любое заключение, выведенное таким образом, всегда может оказаться ложным. Сколько бы примеров появления белых лебедей мы ни наблюдали, все это не оправдывает заключения: «Все лебеди белые».

Вопрос об оправданности индуктивных выводов, или, иначе говоря, о тех условиях, при которых такие выводы оправданны, известен под названием «*проблема индукции*».

Проблему индукции можно также сформулировать в виде вопроса о верности или истинности универсальных высказываний, основывающихся на опыте, — гипотез и теоретических систем в эмпирических науках. Многие люди убеждены, что истинность таких универсальных высказываний «*известна из опыта*». Однако ясно, что описание любого опыта — наблюдения или результата эксперимента — может быть выражено только сингулярным высказыванием и ни в коем случае не является универсальным высказыванием. Соответственно когда о некотором универсальном высказывании говорят, что истинность его известна нам из опыта, то при этом обычно подразумевают, что вопрос об истинности этого универсального высказывания можно как-то свести к вопросу об истинности сингулярных высказываний, которые признаются истинными на основании имеющегося опыта. Иначе говоря, утверждается, что универсальные высказывания основываются на индуктивных выводах. Поэтому когда мы спрашиваем, истинны ли известные нам законы природы, то это просто иная формулировка вопроса о логической оправданности индуктивных выводов.

Если мы стремимся найти способы оправдания индуктивных выводов, то прежде всего нам следует установить *принцип индукции*. Такой принцип должен иметь вид высказывания, с помощью которого мы могли бы представить индуктивные выводы в логически приемлемой форме. В глазах сторонников индуктивной логики для научного метода нет ничего важнее, чем принцип индукции. «...Этот принцип, — заявляет Рейхенбах, — определяет истинность научных теорий. Устранение его из науки означало бы не более и не менее как лишение науки ее способности различать истинность и ложность ее теорий. Без него наука, очевидно, более не имела бы права говорить об отличии своих теорий от

причудливых и произвольных созданий поэтического ума» [74, с. 186]¹.

Вместе с тем принцип индукции не может иметь характер чисто логической истины типа тавтологии или аналитического высказывания. Действительно, если бы существовало нечто вроде чисто логического принципа индукции, то не было бы никакой проблемы индукции, поскольку в этом случае все индуктивные выводы следовало бы рассматривать как чисто логические, тавтологические преобразования, аналогичные выводам дедуктивной логики. Таким образом, принцип индукции должен быть синтетическим высказыванием, то есть высказыванием, отрицание которого не является самопротиворечивым, а напротив, оно логически возможно. В этой связи и возникает вопрос о том, почему мы вообще должны принимать этот принцип и каким образом, исходя из рациональных оснований, можно оправдать это принятие.

Приверженцы индуктивной логики стремятся заявить вместе с Рейхенбахом, что «принцип индукции безоговорочно принимается всей наукой и что в повседневной жизни никто всерьез не выражает сомнений в этом принципе» [74, с. 67]. И все же, даже предполагая, что приведенное утверждение верно — хотя, конечно, и «вся наука» может ошибаться, — я заявляю, что принцип индукции совершенно излишен и, кроме того, он неизбежно ведет к логическим противоречиям.

То, что такие противоречия возникают в связи с принципом индукции, совершенно отчетливо показано Юмом². Юм также обнаружил, что устранение этих противоречий, если оно вообще возможно, сталкивается с серьезными трудностями. Действительно, принцип индукции должен быть универсальным высказыванием. Поэтому при любых попытках вывести его истинность из опыта вновь в полном объеме возникают те же самые проблемы, для решения которых этот принцип был введен. Таким образом, для того чтобы оправдать прин-

¹ Ср также предпоследний абзац главы о Юме книги Рассела «История западной философии» [83, с. 691—692]. (Во всех ссылках на источник страницы приводятся по русскому переводу, если он указан в списке литературы — *Прим. ред.*)

² Наиболее выразительные места из юмовской критики индукции см. в [36, с. 186, 189, 244, 799]. (Звездочка означает новые примечания в изданиях начиная с 1959 г. и новый текст в примечаниях. — *Прим. ред.*)

цип индукции, нам необходимо применять индуктивные выводы, для оправдания этих последних приходится вводить индуктивный принцип более высокого порядка, и так далее в том же духе. Следовательно, попытка обосновать принцип индукции, исходя из опыта, с необходимостью терпит крушение, поскольку она неизбежно приводит к бесконечному регрессу.

Кант попытался предложить свой способ преодоления этой трудности, утверждая, что принцип индукции (который он сформулировал в виде «принципа универсальной причинности») является «верным а priori». Однако его изобретательная попытка построить априорное оправдание синтетических высказываний, как мне кажется, не была успешной.

С моей точки зрения, охарактеризованные трудности, возникающие в индуктивной логике, непреодолимы. То же самое можно сказать и относительно трудностей, встающих в рамках широко распространенной ныне теории, согласно которой индуктивный вывод, хотя он и не является «строго достоверным», тем не менее *может приобретать некоторую степень «надежности» или «вероятности»*. В этой теории индуктивные выводы являются «вероятными выводами» (см. [44; 49; 77]). «Мы описали, — заявляет Рейхенбах, — принцип индукции как средство, с помощью которого наука распознает истину. Точнее, мы должны были бы сказать, что он служит для определения вероятности, ибо науке не дано полностью обрести ни истины, ни ложности... научные высказывания могут только приобретать степени вероятности, недостижимыми верхним и нижним пределами которых служат истина и ложь» [74, с. 186].

На данном этапе моих рассуждений я позволю себе пренебречь тем фактом, что сторонники индуктивной логики пользуются понятием вероятности, которое я позже отвергну ввиду полного его несоответствия их собственным целям. Я могу игнорировать сейчас понятие вероятности в силу того, что упомянутые трудности индуктивной логики никак не связаны с обращением к вероятности. Действительно, если основным на индуктивном выводе высказываниям следует приписывать некоторую степень вероятности, то это можно оправдать, только введя (конечно, с соответствующими изменениями) новый принцип индукции. Тогда этот новый принцип придется в свою очередь подвергнуть процедуре

оправдания и т. д. Более того, мы не сдвинемся с места и в том случае, если будем считать принцип индукции не «истинным», а всего лишь «вероятным». Короче говоря, логика вероятностного вывода, или «вероятностная логика», подобно любой другой форме индуктивной логики, приводит либо к дурной бесконечности, либо к доктрине *априоризма* (см. также ниже, гл. X).

Логическая теория, которая будет развита далее, прямо и непосредственно выступает против всех попыток действовать, исходя из идей индуктивной логики. Она могла бы быть определена как теория *дедуктивного метода проверки* или как воззрение, согласно которому гипотезу можно *проверить* только эмпирически и только *после* того, как она была выдвинута.

Прежде чем приступить к разработке и изложению этой концепции (которую можно было бы в противоположность «индуктивизму» назвать «дедуктивизмом») ³, я должен сначала разъяснить различие между *психологией познания*, которая имеет дело с эмпирическими фактами, и *логикой познания*, которая рассматривает только логические отношения. Заметим, что всера индуктивную логику обязана своим происхождением по преимуществу смещению психологических и эпистемологических проблем. Полезно также отметить, между прочим, что такое смещение вызывает затруднения не только в логике познания, но и в самой психологии.

2. Устранение психологизма

Я уже говорил, что деятельность ученого заключается в выдвижении и проверке теорий.

Начальная стадия этого процесса — акт замысла и создания теории, — по моему глубокому убеждению, не нуждается в логическом анализе, да и не подвластна ему. Вопрос о путях, по которым новая идея — будь то музыкальная тема, драматический конфликт или науч-

³ Либих [50], по всей вероятности, был первым, кто отверг индуктивный метод с позиций естественных наук, его полемика была направлена против Ф. Бэкона Дюгем [23] также явно защищал дедуктивистские взгляды. (*Однако в его книге можно найти и индуктивистские воззрения, например в гл. III I части, где говорится, что только эксперимент, индукция и обобщение дали возможность Декарту сформулировать закон преломления света [23, с. 34] (см. также [46, 11, с. 440])

ная теория — приходит человеку, может представлять существенный интерес для эмпирической психологии, но он совершенно не относится к логическому анализу научного знания. Логический анализ не затрагивает *вопросов о фактах* (кантовского *quid facti?*), а касается только вопросов об *оправдании или обоснованности* (кантовского *quid juris?*). Вопросы второго типа имеют следующий вид: можно ли оправдать некоторое высказывание? Если можно, то каким образом? Проверяемо ли это высказывание? Зависит ли оно логически от некоторых других высказываний? Или, может быть, противоречит им? Для того чтобы подвергнуть некоторое высказывание логическому анализу, оно должно быть представлено нам. Кто-то должен сначала сформулировать такое высказывание и затем подвергнуть его логическому исследованию.

В соответствии со сказанным я буду четко различать процесс создания новой идеи, с одной стороны, и методы и результаты ее логического исследования — с другой. Что же касается задачи логики познания — в отличие от психологии познания, — то я буду исходить из предпосылки, что она состоит исключительно в исследовании методов, используемых при тех систематических проверках, которым следует подвергнуть любую новую идею, если она, конечно, заслуживает серьезного отношения к себе.

Возможно, мне возразят, что достичь поставленной цели было бы значительно легче, если в качестве задачи эпистемологии рассматривать построение так называемой «рациональной реконструкции» тех шагов, которые привели ученого к открытию — к обнаружению некоторой новой истины. Однако в этом случае возникает вопрос: что, строго говоря, мы желаем реконструировать? Если предметом нашей реконструкции будут процессы, причастные к появлению и проявлению вдохновения, то я отказываюсь считать это задачей логики познания. Такие процессы являются предметом эмпирической психологии, а не логики. Другое дело, если мы хотим рационально реконструировать *последующие проверки*, с помощью которых можно установить, что плод вдохновения представляет собой открытие или знание. Поскольку ученый критически оценивает, изменяет или отвергает плоды своего собственного вдохновения, мы при желании можем, конечно, рассматривать

подобный методологический анализ как некоторого рода «рациональную реконструкцию» соответствующих процессов мышления. Однако такая реконструкция не описывает действительного хода рассматриваемых процессов: она может дать только логический скелет процедуры проверки. И это, по-видимому, все, что имеют в виду под этой процедурой те исследователи, которые говорят о «рациональной реконструкции» путей приобретения знания.

Мои рассуждения, представленные в этой книге, совершенно независимы от решения данной проблемы. Поскольку все же об этом зашла речь, то мой взгляд на этот вопрос вкратце сводится к следующему: не существует ни логического метода получения новых идей, ни логической реконструкции этого процесса. Я достаточно точно выражу свою точку зрения, сказав, что каждое открытие содержит «иррациональный элемент» или «творческую интуицию» в бергсоновском смысле. Аналогичным образом Эйнштейн говорит о «поиске таких в высшей степени универсальных законов... из которых с помощью чистой дедукции можно получить картину мира. Не существует логического пути, — продолжает он, — ведущего к таким... законам. Они могут быть получены только при помощи интуиции, основанной на феномене, схожем с интеллектуальной любовью («Einführung») к объектам опыта»⁴.

3. Дедуктивная проверка теорий

Согласно развиваемой в настоящей книге концепции, метод критической проверки теорий и отбора их по результатам такой проверки всегда идет по следующему пути. Из некоторой новой идеи, сформулированной в предварительном порядке и еще не оправданной ни в каком отношении — некоторого предвосхищения, гипотезы или теоретической системы, — с помощью логиче-

⁴ А. Эйнштейн. Речь по случаю шестидесятилетия Планка (1918 г.). Цитируемый отрывок начинается словами: «Высшей задачей физика является поиск таких в высшей степени универсальных законов.» и т. д. [24, с. 125]. Подобные идеи ранее высказывал также Либих [50], см. также [51, с. 443]. *Немецкое слово «Einführung» с трудом поддается переводу. Хэррис перевел его как «сочувственное понимание опыта» («sympathetic understanding of experience»).

ской дедукции выводятся следствия. Затем полученные следствия сравниваются друг с другом и с другими соответствующими высказываниями с целью обнаружения имеющихся между ними логических отношений (типа эквивалентности, выводимости, совместимости или несовместимости).

Можно, как представляется, выделить четыре различных пути, по которым происходит проверка теории. Во-первых, это логическое сравнение полученных следствий друг с другом, при помощи которого проверяется внутренняя непротиворечивость системы. Во-вторых, это исследование логической формы теории с целью определить, имеет ли она характер эмпирической, или научной, теории или, к примеру, является тавтологической. В-третьих, это сравнение данной теории с другими теориями, в основном с целью определить, внесет ли новая теория вклад в научный прогресс в том случае, если она выживет после ее различных проверок. И, наконец, в-четвертых, это проверка теории при помощи эмпирического применения выводимых из нее следствий.

Цель проверок последнего типа заключается в том, чтобы выяснить, насколько новые следствия рассматриваемой теории, то есть все, что является новым в ее содержании, удовлетворяют требованиям практики, независимо от того, исходят ли эти требования из чисто научных экспериментов или практических, технических применений. Процедура проверки при этом является дедуктивной. Из данной теории с помощью других, ранее принятых высказываний выводятся некоторые сингулярные высказывания, которые можно назвать «предсказаниями», особенно предсказания, которые легко проверяемы или непосредственно применимы. Из них выбираются высказывания, невыводимые из до сих пор принятой теории, и особенно противоречащие ей. Затем мы пытаемся вынести некоторое решение относительно этих (и других) выводимых высказываний путем сравнения их с результатами практических применений и экспериментов. Если такое решение положительно, то есть если сингулярные следствия оказываются приемлемыми, или *верифицированными*, то теория может считаться в настоящее время выдержавшей проверку и у нас нет оснований отказываться от нее. Но если вынесенное решение отрицательное или, иначе говоря, если следствия оказались *фальсифицированными*

ми, то фальсификация их фальсифицирует и саму теорию, из которой они были логически выведены.

Следует подчеркнуть, что положительное решение может поддерживать теорию лишь временно, поскольку последующие возможные отрицательные решения всегда могут опровергнуть ее. В той мере, в какой теория выдержала детальные и строгие проверки и она не преодолена другой теорией в ходе научного прогресса, можно сказать, что наша теория «доказала свою устойчивость» или, другими словами, что она «подкреплена» (corroborated)*⁵ прошлым опытом.

Отметим, что в кратко очерченной нами процедуре проверки теорий нет и следа индуктивной логики. В нашем рассуждении нигде не предполагается возможность перехода от истинности сингулярных высказываний к истинности теорий, равно как нигде не допускается, что на основании «верифицированных» следствий может быть установлена «истинность» теории или хотя бы ее «вероятность».

В этой книге я предприму более детальный анализ методов дедуктивной проверки. И я попытаюсь показать, что в рамках такого анализа можно рассматривать все проблемы, которые обычно называются «эпистемологическими». Те же проблемы, которые порождаются специальными нуждами индуктивной логики, могут быть устранены без замены их новыми проблемами.

4. Проблема демаркации

Из многочисленных возражений, которые, по всей вероятности, могут быть выдвинуты против развиваемой мною концепции, наиболее серьезное, пожалуй, таково. Отбрасывая метод индукции, я, можно сказать, лишаю эмпирическую науку тех ее черт, которые как раз и представляются наиболее характерными для нее. А это означает, что я устраняю барьеры, отделяющие науку от метафизических спекуляций. Мой ответ на это возражение состоит в следующем: главной причиной, побудившей меня к отказу от индуктивной логики, как раз и является то, что она не устанавливает подходящего отличительного признака эмпирического, неметафизического характера теоретических систем, или, иначе говоря, подходящего «критерия демаркации».

*⁵ По поводу этого термина см прим *1 к гл X

Проблему нахождения критерия, который дал бы нам в руки средства для выявления различия между эмпирическими науками, с одной стороны, и математикой, логикой и «метафизическими» системами — с другой, я называю *проблемой демаркации*⁶.

Эта проблема была известна уже Юму, который предпринял попытку решить ее⁷. Со времени Канта она стала центральной проблемой теории познания. Если, следуя Канту, мы назовем проблему индукции «проблемой Юма», то проблему демаркации мы вполне можем назвать «проблемой Канта».

Из этих двух проблем, в которых кроется источник почти всех других проблем теории познания, более фундаментальной, на мой взгляд, является проблема демаркации. Действительно, основной причиной, вынуждающей склонных к эмпиризму эпистемологов слепо полагаться на «метод индукции», является их убеждение в том, что только этот метод может дать нам подходящий критерий демаркации. Это утверждение в особенности относится к тем эмпирикам, которые шествуют под флагом «позитивизма».

Позитивисты прежних времен склонялись к признанию научными или законными только тех *понятий* (представлений или идей), которые, как они выражались, «выводимы из опыта», то есть эти понятия, как они считали, логически сводимы к элементам чувственного опыта — ощущениям (или чувственным данным), впечатлениям, восприятиям, элементам визуальной или слуховой памяти и так далее. Современным позитивистам удалось выработать более ясный взгляд на науку. Для них наука — не система понятий, а система *высказываний*⁸. В соответствии с этим они склонны призна-

⁶ Ср со сказанным (и вообще с содержанием разд 1—6 и 13—24) мою статью [57, с 426] *Эта статья в переводе на английский язык опубликована как прил *I к книге [70]

⁷ См последнее предложение его книги «Исследование о человеческом познании» Со следующим абзацем (и моим упоминанием эпистемологов) ср, к примеру, цитату из Рейхенбаха, приведенную в тексте перед прил I к этой главе

⁸ Как я теперь понимаю, при написании этого абзаца я переоценил «современных позитивистов» Мне следовало бы помнить, что в *интересующем нас аспекте* многообещающее начало витгенштейновского «Трактата» «Мир есть совокупность фактов, а не вещей» [95, с 31] — было совершенно перечеркнуто в конце его, где осуждается человек, который «не дал никакого значения некоторым знакам в своих предложениях» [там же, с 97] См также [61, гл II].

вать научными или законными только высказывания, сводимые к элементарным (или «атомарным») высказываниям об опыте — «суждениям восприятия», «атомарным высказываниям», «протокольным предложениям» или еще чему-либо подобному¹⁹. Очевидно, что подразумеваемый при этом критерий демаркации тождествен требованию построения индуктивной логики.

Поскольку я отвергаю индуктивную логику, я должен также отвергнуть все подобные попытки решения проблемы демаркации. В связи с этим проблема демаркации приобретает еще большее значение для нашего исследования. Нахождение приемлемого критерия демаркации должно быть пробным камнем для любой эпистемологии, не прибегающей к помощи индуктивной логики.

Позитивисты обычно интерпретируют проблему демаркации *натуралистически*, как если бы она была проблемой, принадлежащей к компетенции естественных наук. Вместо того чтобы считать своей задачей выдвижение приемлемой конвенции, они полагают, что нужно открыть различие между наукой, с одной стороны, и метафизикой — с другой, существующее, так сказать, в самой природе вещей. Они постоянно пытаются доказать, что метафизика по самой своей природе есть не что иное, как бессмысленная болтовня — «софистика и заблуждение», по выражению Юма, — которую правильнее всего было бы «бросить в огонь» [35, с. 169]^{*10}.

Если бы мы не вкладывали в слова «бессмысленный» и «не имеющий значения» иного смысла, чем, согласно их определению, «не принадлежащий эмпирической науке», то характеристика метафизики как бессмысленного нонсенса была бы тривиальной, поскольку

¹⁹ Конечно, ничто не зависит от названия. Когда я впервые вводил новый термин «базисное высказывание» (или «базисное суждение» — см далее разд 7 и 28), я сделал это только потому, что нуждался в термине, который *не* был бы обременен смысловым оттенком, которым обладает термин «высказывание восприятия». Но к несчастью, этот термин вскоре был принят другими философами и использован как раз в том смысле, которого я так стремился избежать.

^{*10} Таким образом, Юм, подобно Сексту Эмпирику, осудил свое «Исследование о человеческом познании» на последней его странице, точно так же как впоследствии Витгенштейн на последней странице осудил свой собственный «Трактат» (см прим 4 к гл II)

ку метафизика обычно и определяется через ее «неэмпиричность». Однако позитивисты считают, что о метафизике можно сказать нечто большее, чем просто констатировать неэмпирический характер некоторых из ее высказываний. Слова «не имеющий значения» и «бессмысленный» передают и предназначены именно для того, чтобы передать уничижительную оценку. Не подлежит сомнению тот факт, что вовсе не успешная демаркация науки и метафизики является действительной целью позитивистов. Они скорее стремятся окончательно упразднить¹¹ и уничтожить метафизику. Однако, как бы там ни было, мы каждый раз обнаруживаем, что все попытки позитивистов уточнить значение выражения «имеющий значение» приводят к одному и тому же результату — к такому определению «имеющего значение (осмысленного) предложения» (в отличие от «бессмысленного псевдопредложения»), которое просто повторяет критерий демаркации, свойственный отстаиваемой ими *индуктивной логике*.

Такое положение вещей ясно «обнаруживает себя» в воззрениях Витгенштейна, по мнению которого каждое имеющее значение высказывание должно быть *логически сводимо* [95, утверждение 5]^{*12} к элементарным (или атомарным) высказываниям, которые он понимает как описания или «образы действительности» [95, утверждения 4.01, 4.03, 2.21] (кстати, такое понимание, по его мнению, призвано охватить все имеющие значение высказывания). Отсюда совершенно очевидно, что витгенштейновский критерий осмысленности совпадает с индуктивистским критерием демаркации, при условии, что мы заменяем используемые в последнем случае слова «научный» или «законный» на «имеющий значение». Таким образом, именно нерешенность проблемы индукции обуславливает полнейший провал попыток позитивистов решить проблему демаркации. В своем стремлении уничтожить метафизику позитивисты вместе с ней уничтожают и естественные науки, так как законы науки точно так же, как и метафизические

¹¹ Ранее сходным образом слово «бессмысленный» употреблялось Миллем, *без сомнения, под влиянием Конта [18, с 223] См также мою книгу [61, прим 51 к гл 11]

^{*12} Поскольку все это было написано в 1934 году, я, конечно, рассматриваю здесь *только* «Логико философский трактат» Витгенштейна.

утверждения, несводимы к элементарным высказываниям о чувственном опыте. При последовательном применении витгенштейновского критерия осмысленности приходится отбрасывать как не имеющие значения те самые законы природы, поиск которых, по словам Эйнштейна¹³, является «высшей задачей физика». Такие законы, по критерию Витгенштейна, ни в коей мере не могут считаться подлинными, или допустимыми, высказываниями Попытка же Витгенштейна показать, что проблема индукции является пустой псевдопроблемой, была описана Шликом^{*14} следующим образом «Проблема индукции состоит в требовании логического оправдания *универсальных высказываний* о реальности Мы вместе с Юмом признаем, что такого логического оправдания не существует Его и не может быть просто потому, что *универсальные высказывания не являются подлинными высказываниями*» [86, с. 156]¹⁵ (курсив мой).

Наш анализ, таким образом, показывает, в каком смысле индуктивистский критерий демаркации неспособен помочь нам провести границу между научными и метафизическими системами и почему он должен приписывать им равный статус. Дело в том, что, согласно вердикту, выносимому на основании позитивистской догмы значения, и наука и метафизика представляют собой системы бессмысленных псевдовысказываний. Поэтому вместо того, чтобы изгнать метафизику из эмпи-

¹³ Ср прим 4 к этой главе

^{*14} Идея трактовки законов науки как псевдосуждений и решение на этой основе проблемы индукции приписывается Шликом Витгенштейну (Ср мою книгу [61, прим 46 и 51 к гл 11]) Однако эта идея значительно старше Она органически связана с инструменталистской традицией в философии, которую можно проследить уже у Беркли и даже ранее (См, например, мои работы [67 и 64]) Другие ссылки можно найти в прим *1 к гл III)

¹⁵ Рассматривая законы природы, Шлик пишет «Часто отмечают, что строго говоря, не может идти речи об абсолютной верификации некоторого закона, поскольку мы всегда неявно допускаем, что он может быть модифицирован в свете нового опыта Если мне позволят, — продолжает Шлик как бы в скобках, — добавить несколько слов о возникающей в этой связи логической ситуации, то упомянутый факт означает, что закон природы в принципе не имеет логической формы высказывания, а представляет собой предписание для образования высказываний» [86, с 151] *(Без сомнения, при этом предполагается, что «образование» включает в себя и преобразование, или выведение) Шлик указывает, что он ознакомился с этой теорией в частной беседе с Витгенштейном

рических наук, позитивизм, наоборот, ведет к внедрению метафизики в сферу науки (См разд. 78,* а также [61, прим. 46, 51, 52 к гл. 11], [66].)

В противоположность таким антиметафизическим хитростям — антиметафизическим, конечно, только по их намерениям — я не ставлю своей целью ниспровержение метафизики. Скорее я хотел бы сформулировать приемлемую спецификацию эмпирической науки или определить понятия «эмпирическая наука» и «метафизика» таким образом, чтобы мы для каждой данной системы высказываний могли определить, является ли ее исследование делом эмпирической науки или нет.

В соответствии со сказанным мой критерий демаркации следует рассматривать как *выдвижение соглашения, или конвенции*. Что касается приемлемости какой-либо конкретной такой конвенции, то по этому поводу мнения могут быть различными и приемлемая дискуссия по этим вопросам возможна только между сторонами, имеющими некоторую общую цель. Выбор этой цели в конечном счете должен, разумеется, быть делом решения, выходящим за пределы рационального обоснования*¹⁶.

Те философы, которые итогом и целью науки считают систему абсолютно достоверных и окончательно истинных высказываний¹⁷, несомненно, отвергнут выдвигаемое мной соглашение. То же самое сделают и те, кто видит «сущность науки.. в ее достоинстве», которое, по их мнению, состоит в ее «целостности», в ее «реальной истинности и сущности»¹⁸. Вряд ли эти философы согласятся признать это достоинство за современной теоретической физикой, в которой я, как и многие другие, вижу на сегодня наиболее полную реализацию того, что я называю «эмпирической наукой»

Цели науки, которые я имею в виду, совершенно отличны от только что названных. Однако я не пытаюсь оправдать их, представляя эти цели в виде истинных или сущностных целей науки. Это бы только запутало нашу проблему и было бы рецидивом позитивистского догматизма. Насколько я понимаю, существует только

*¹⁶ Я считаю, что между сторонами, заинтересованными в обнаружении истины и готовыми прислушиваться к аргументам друга, всегда возможна рациональная дискуссия (ср [61, гл 24])

¹⁷ Такова, например, позиция Динглера (ср прим 1 к гл IV)

¹⁸ Таковы взгляды Шпанна [87]

один путь рационального обоснования моего подхода. Суть этого пути — в анализе его логических следствий с целью выявления его плодотворности, то есть способности объяснить проблемы теории познания.

Таким образом, я открыто признаю, что при формулировке своего подхода я руководствовался в конечном счете соображениями, обусловленными оцепочными суждениями и некоторыми предпочтениями. Однако я надеюсь, что мой подход вполне может оказаться приемлемым для тех, кто ценит не только логическую строгость, но и свободу от догматизма, кто стремится к практической применимости науки, но в еще большей степени увлечен приключенческим духом науки и теми открытиями, которые, вновь и вновь ставя перед нами новые и неожиданные вопросы, требуют от нас формулировать новые, до тех пор даже не снившиеся нам ответы.

То, что моя концепция выдвинута под влиянием ценностных соображений, отнюдь не означает, что я совершаю ту же ошибку, за которую осуждал позитивистов, то есть пытаюсь уничтожить метафизику, навешивая на нее ярлыки. Я даже не захожу столь далеко, чтобы утверждать, что метафизика не имеет никакой ценности для эмпирической науки. Нельзя отрицать, что наряду с метафизическими идеями, ставшими препятствия на пути прогресса науки, были и другие, такие, как умозрительный (спекулятивный) атомизм, которые способствовали ему. Рассматривая научное познание с психологической точки зрения, я склонен думать, что научное открытие невозможно без веры в идеи чисто спекулятивного, умозрительного, типа, которые зачастую бывают весьма неопределенными, веры, совершенно неоправданной с точки зрения науки и в этом отношении «метафизической» (ср. также [56 и 24, с. 43]).

Принимая во внимание сказанное относительно метафизики, я все же считаю, что первейшей задачей логики познания является выдвижение *понятия эмпирической науки* для того, чтобы сделать лингвистическое употребление терминов, ныне несколько расплывчатое, возможно более определенным, и для того, чтобы провести четкую демаркацию между наукой и метафизикой, хотя последняя, возможно, и стимулировала развитие науки на всем протяжении ее истории.

5. Опыт как метод

Поставленная нами задача — сформулировать приемлемое определение понятия «эмпирическая наука» — не лишена трудностей. Частично затруднения проистекают из того обстоятельства, что, по-видимому, существует множество теоретических систем, имеющих логическую структуру, весьма сходную со структурой той теоретической системы, которая в каждое данное время признается учеными в качестве принимаемой ими системы эмпирической науки. Иногда эту ситуацию описывают следующим образом. Существует огромное, вероятно бесконечное, число «логически возможных миров», а система, называемая «эмпирической наукой», по своему предназначению описывают только один мир — «реальный мир», или «мир нашего опыта» (ср. [70, прил * X]).

С целью уточнения высказанного утверждения можно сформулировать три требования, которым должна удовлетворять наша эмпирико-теоретическая система. Во первых, она должна быть *синтетической*, то есть описывать непротиворечивый, *возможный мир*. Во-вторых, она должна удовлетворять критерию демаркации (ср. разд. 6 и 21), то есть не быть метафизической системой, и описывать мир возможного *опыта*. В-третьих, она должна отличаться каким-либо образом от других таких систем, как изображающая именно *наш мир опыта*.

Каким же образом можно отличить такую систему, изображающую наш мир опыта? Ответ на этот вопрос таков: выделяет эту систему из других аналогичных систем то, что она была подвергнута проверкам и выдержала их. Это означает, что такая система должна быть выделена на основе применения к ней того самого дедуктивного метода, анализ и описание которого я поставил своей целью.

«Опыт» с этой точки зрения выступает в виде специфического *метода*, посредством которого мы можем отличить одну теоретическую систему от других. Поэтому можно сказать, что наука характеризуется не только своей логической формой, но, кроме того, и своим специфическим *методом*. (Этого же взгляда, конечно, придерживаются и индуктивисты, которые пытаются охарактеризовать эмпирическую науку, ссылаясь на использование в ней индуктивного метода.)

В соответствии со сказанным теория познания, в задачи которой входит анализ метода или процедур, характерных для эмпирической науки, может быть представлена как теория эмпирического метода — теория того, что обычно называется «опытом»

6. Фальсифицируемость как критерий демаркации

Критерий демаркации, присущий индуктивной логике, то есть позитивистская догма значения, равносильна требованию, что все высказывания в эмпирической науке (или все высказывания, «имеющие значение») должны обладать качеством, которое давало бы возможность определить их истинность или ложность. Мы будем говорить, что этот критерий требует их «окончательной разрешимости». А это означает, что рассматриваемые высказывания должны быть таковы, чтобы было логически возможным их и верифицировать, и фальсифицировать. В соответствии с этим Шлик заявляет: «...подлинное высказывание должно допускать окончательную верификацию» [86, с. 150]. Вайсман еще более четко формулирует эту позицию: «Если не существует никакого возможного способа определить, истинно ли данное высказывание, то это высказывание вообще не имеет значения, так как значение высказывания есть не что иное, как метод его верификации» [89, с. 229]

С моей точки зрения, индукция^{*19} вообще не существует. Поэтому выведение теорий из сингулярных высказываний, «верифицированных опытом» (что бы это ни означало), логически недопустимо. Следовательно, теории никогда эмпирически не верифицируемы. Если мы хотим избежать позитивистской ошибки, заключающейся в устранении в соответствии с нашим критерием демаркации теоретических систем естествознания^{*20}, то нам следует выбрать такой критерий, который позволял бы допускать в область эмпирической науки даже такие высказывания, верификация которых невозможна.

^{*19} Конечно, я при этом не имею в виду так называемую «математическую индукцию». Я лишь отрицаю существование индукции в так называемых «индуктивных науках», иначе говоря, отрицаю существование «индуктивных процедур» и «индуктивных выводов».

^{*20} В своей книге [15, с. 321] Карнап признал (со ссылкой на мою критику), что именно в этом позитивистами допущена ошибка. В [16] он пошел даже дальше, согласившись с тем, что универсальные законы не только «удобны», но и «существенны» для науки.

Вместе с тем я, конечно, признаю некоторую систему эмпирической, или научной, только в том случае, если имеется возможность опытной ее проверки. Исходя из этих соображений, можно предположить, что не *верифицируемость*, а *фальсифицируемость* системы следует рассматривать в качестве критерия демаркации^{*21}. Это означает, что мы не должны требовать возможности выделить некоторую научную систему раз и навсегда в положительном смысле, но обязаны потребовать, чтобы она имела такую логическую форму, которая позволяла бы посредством эмпирических проверок выделить ее в отрицательном смысле. *эмпирическая система должна допускать опровержение путем опыта*²².

(В соответствии с этим критерием высказывание «Завтра здесь будет дождь или завтра здесь дождя не будет» нельзя считать эмпирическим просто потому, что его нельзя опровергнуть, тогда как высказывание «Завтра здесь будет дождь» следует считать эмпирическим)

Против предложенного критерия демаркации можно выдвинуть различные возражения. Прежде всего, вполне может показаться неверным, что наука, которая, как полагают, дает нам позитивную информацию, следует характеризовать как систему, удовлетворяющую отрицательному требованию типа опровержимости. Однако в разд. 31—46 я покажу, что это возражение весьма легковесно, поскольку количество позитивной инфор-

[16, с 27] Однако в своей индуктивистской книге [17] он возвращается к позиции, весьма сходной с той, которая послужила объектом нашей критики. Установление нулевой вероятности универсальных законов [17, с 511] заставляет его заявить [17, с 575], что, хотя их и необязательно изгонять из науки, тем не менее наука вполне может обходиться без них.

^{*21} Обращаю внимание на то, что я предлагаю считать фальсифицируемость критерием демаркации, а не критерием значения. Идею использования значения в качестве критерия демаркации я резко критиковал уже в разд 4 и буду вновь это делать — в еще более резкой форме — в разд 9. Поэтому мнение, что я предлагаю фальсифицируемость в качестве критерия значения, является чистейшим мифом (в то же время некоторые попытки опровержения моей теории основываются именно на таком мифе). Фальсифицируемость выделяет два вида полностью осмысленных высказываний: фальсифицируемые и нефальсифицируемые. Она проводит, таким образом, раздельную линию внутри осмысленного языка, а не отделяют его от неосмысленного языка.

²² Сходные идеи можно также найти, например, у Франка [26, гл. I, § 10] и у Дубислава [22, с 100]. См также прим. 6 выше.

мации о мире, сообщаемой научным высказыванием, тем больше, чем более вероятно его столкновение, обусловленное логическими основаниями, с возможными сингулярными высказываниями. (Не зря же мы называем законы природы «законами»: чем больше они закупают, тем больше они говорят.)

Против предложенного критерия, далее, можно попытаться обратить мою же критику индуктивистского критерия демаркации. На первый взгляд кажется, что против фальсифицируемости как критерия демаркации можно выдвинуть возражения, сходные с теми, которые я сам выдвинул против верифицируемости.

Однако такие нападки не очень тревожат меня, так как выдвинутый мной критерий основывается на *асимметрии* между верифицируемостью и фальсифицируемостью — асимметрии, которая возникает из логической формы универсальных высказываний. Дело в том, что универсальные высказывания никогда не выводимы из сингулярных высказываний, но последние могут противоречить им. Следовательно, посредством чисто дедуктивных выводов (с помощью *modus tollens* классической логики) возможно переходить от истинности сингулярных высказываний к ложности универсальных. Такое рассуждение о ложности универсальных высказываний представляет собой единственный вид выводов чисто дедуктивного типа, который идет, так сказать, в «индуктивном направлении», то есть от сингулярных высказываний к универсальным.

Третье возражение может показаться более серьезным. Мои критики могут заявить, что даже при признании указанной асимметрии возможно по разным причинам избежать окончательной фальсификации теоретической системы. Всегда имеется возможность как-то избежать от фальсификации, например с помощью введения дополнительной гипотезы *ad hoc* или изменения *ad hoc* некоторого определения. Можно даже просто встать в позицию отказа признать какой-либо фальсифицирующий опыт, не допуская при этом логической непоследовательности. Конечно, ученые обычно не поступают таким образом, но логически такая процедура вполне возможна, и, как могут мне заявить, это обстоятельство делает логическую ценность выдвигаемого критерия демаркации по крайней мере весьма сомнительной.

Я вынужден признать справедливость такой критики, но это вовсе не принуждает меня отказаться считать фальсифицируемость критерием демаркации. В дальнейшем (в разд. 20 и далее) я выдвину предположение о том, что *эмпирический метод* следует характеризовать как метод, который исключает как раз те способы игнорирования фальсификации, которые, по вполне справедливым замечаниям моих воображаемых оппонентов, являются логически возможными. Мое предположение подразумевает, что эмпирический метод характеризуется прежде всего тем, что он подвергает фальсификации во всех возможных отношениях данную проверяемую систему. Цель этого метода — вовсе не спасение несостоятельных систем, а, наоборот, отбор той из них, которая наиболее приспособлена к выживанию по сравнению с другими. Это достигается тогда, когда рассматриваемые системы участвуют в жесточайшей борьбе за выживание.

Предлагаемый нами критерий демаркации ведет вместе с тем к решению поставленной Юмом проблемы индукции, то есть проблемы обоснованности естественных законов. Проблема эта коренится в очевидном противоречии между положением, которое можно назвать «фундаментальным тезисом эмпиризма» — истинность или ложность высказываний науки может быть определена только опытом, — и предпринятым Юмом обоснованием неприемлемости индуктивных аргументов. Это противоречие возникает только при предположении, что все эмпирические научные высказывания должны быть «окончательно разрешимыми», то есть что они в принципе могут быть и фальсифицируемы, и верифицируемы. Если мы переформулируем это требование и будем признавать эмпирическими и те высказывания, которые разрешимы только в одну сторону — односторонне разрешимы, в частности фальсифицируемы, то есть которые могут быть проверены при помощи систематических попыток фальсифицировать их, то противоречие исчезает. Метод фальсификации предполагает не индуктивный вывод, а только тавтологические преобразования дедуктивной логики, справедливость которых не подлежит сомнению²³.

²³ По этому поводу см. мою работу [57].

7. Проблема «эмпирического базиса»

Для того чтобы фальсифицируемость в принципе могла быть применена в качестве критерия демаркации, необходимо иметь в нашем распоряжении сингулярные высказывания, которые могли бы служить посылками в фальсифицирующих выводах. Следовательно, на первый взгляд наш критерий, по-видимому, только перемещает проблему и всдет нас назад — от вопроса об эмпирическом характере теорий к вопросу об эмпирическом характере сингулярных высказываний.

Однако, даже если это и так, мы все же продвигаемся вперед. В практике научного исследования демаркация приобретает первостепенное значение именно по отношению к теоретическим системам, в то время как сомнения относительно эмпирического характера сингулярных высказываний возникают редко. Мы, конечно, не отрицаем того, что в ходе наблюдения часто совершаются ошибки, порождающие ложные сингулярные высказывания. Однако вряд ли найдется такой ученый, которому приходилось когда-либо квалифицировать сингулярное высказывание как неэмпирическое или метафизическое.

Роль, которую проблемы, связанные с эмпирическим базисом, то есть проблемы относительно эмпирического характера сингулярных высказываний и способов их проверки, играют в логике науки, несколько отличается от той роли, которую играет большинство других волнующих нас проблем. Последние находятся в тесной связи с практикой исследования, тогда как проблемы эмпирического базиса почти исключительно принадлежат к сфере теории познания. Мне придется заняться рассмотрением этих проблем, поскольку они породили много неясностей. Это в особенности касается отношения между чувственным опытом и базисными высказываниями. (Утверждения, называемые мной «базисными высказываниями» или «базисными суждениями», представляют собой высказывания, которые могут служить посылками эмпирической фальсификации; короче говоря, это высказывания о единичных фактах.)

Часто считают, что чувственный опыт так или иначе оправдывает базисные высказывания. Утверждается, что такие высказывания «основываются на» этом опыте, что истинность их становится «явной» в процессе

этого опыта, что опыт делает их истинность «очевидной» и т. п. Все утверждения такого рода четко выражают тенденцию подчеркивания тесной связи между базисными высказываниями и нашим чувственным опытом. Однако вместе с тем справедливо считается, что *высказывания могут быть логически оправданы только при помощи высказываний*. Поэтому связь между восприятиями и высказываниями остается весьма туманной, она описывается при помощи неясных выражений, которые ничего не проясняют, а только маскируют трудности или в лучшем случае затемняют их при помощи метафор.

Я считаю, что решение этой проблемы можно легко найти, если, как и ранее, отделить психологический аспект этой проблемы от ее логических и методологических аспектов. Следует четко разделить, с одной стороны, *наш субъективный опыт или наше чувство уверенности*, которые никогда не могут оправдать никакое высказывание (хотя, конечно, они могут служить предметом психологического исследования), и, с другой стороны, *объективные логические отношения*, имеющие место между различными системами научных высказываний и внутри каждой из них.

Проблемы, связанные с эмпирическим базисом, детально обсуждаются далее, в разд. 25—30. Теперь же целесообразно обратиться к рассмотрению проблемы научной объективности, поскольку использованные мною термины «объективный» и «субъективный» требуют некоторого прояснения.

8. Научная объективность и субъективная уверенность

Слова «объективный» и «субъективный» являются философскими терминами, обремененными тяжелым наследием противоречивых способов использования, нескончаемых и безрезультатных дискуссий.

Мой способ использования терминов «объективный» и «субъективный» весьма напоминает кантовский. Кант использует слово «объективный» для того, чтобы указать, что научное знание должно допускать *оправдание*, независимое от чьей-либо прихоти. Оправдание, по Канту, «объективно», если оно в принципе может быть проверено и понято любым человеком. Кант пишет: «Если суждение значимо для каждого, кто только об-

ладает разумом, то оно имеет объективно достаточное основание» [40, с. 672].

Я считаю, что научные теории никогда не могут быть полностью оправданы и верифицированы, но тем не менее они проверяемы. Следовательно, я буду полагать, что *объективность* научных высказываний основана на возможности их *интерсубъективной проверки*²⁴.

Слово «субъективный» применяется Кантом к нашему чувству субъективной уверенности, которая может изменяться по степени (см. [40, с. 672]). Исследование происхождения этого чувства представляет собой дело психологии. Уверенность, к примеру, может возникать «согласно законам ассоциации» [40, с. 198]. Объективные основания также могут служить «субъективными причинами суждения» [40, с. 673], поскольку мы можем раздумывать об этих основаниях и в конце концов убедиться в их неоспоримости.

Кант, пожалуй, был первым мыслителем, осознавшим, что объективность научных высказываний тесно связана с построением теорий, то есть с использованием гипотез и универсальных высказываний. Только тогда, когда некоторые события повторяются в соответствии с некоторыми правилами и регулярностями (как в случае воспроизводимых экспериментов), наши наблюдения в принципе могут быть проверены каждым человеком. Даже наши собственные наблюдения мы не принимаем всерьез и не приписываем им статус научных наблюдений до тех пор, пока не повторим и тем самым не проверим их. Только в результате подобных повторений мы можем убедить себя в том, что имеем дело не с простым «совпадением», а с событиями, которые вследствие их регулярности и воспроизводимости являются в принципе интерсубъективно проверяемыми²⁵.

²⁴ Позже я несколько обобщил эту формулировку. Интерсубъективная проверка является только самым важным аспектом более общей идеи интерсубъективной критики или, иначе говоря, идеи взаимного рационального контроля при помощи критической дискуссии. Эта более общая идея критики достаточно подробно рассматривается в моих книгах [61, гл. 23, 24; 69, разд. 32].

²⁵ Кант понимал, что из требования объективности научных высказываний следует, что они должны допускать интерсубъективную проверку в любое время и поэтому должны иметь форму универсальных законов или теорий. Он, однако, несколько неясно сформулировал это свое открытие в виде «основоположения о временной последовательности по закону причинности» (причем он верил в

Каждый физик-экспериментатор знает те поразительные и необъяснимые мнимые «эффекты», которые могут даже в течение некоторого времени воспроизводиться в его лаборатории, но которые затем исчезают бесследно. Конечно, ни один физик в таком случае не скажет, что он совершил научное открытие (хотя он и может попытаться так перестроить свой эксперимент, чтобы сделать этот результат воспроизводимым). В действительности имеющий научную значимость *физический эффект* следует определить как такой, который может быть неоднократно воспроизведен любым человеком, выполняющим соответствующий эксперимент предписанным образом. Ни один серьезный физик не предложил бы для публикации в качестве научного открытия сообщение о любом таком «окультурном эффекте» (как я предлагаю называть явления подобного рода), для воспроизведения которого он не мог бы дать никаких инструкций. Такого рода «открытие» было бы немедленно отвергнуто как химерическое просто потому, что попытки проверить его привели бы к отрицательному результату²⁶. (Отсюда следует, что любые споры по вопросу о том, действительно ли имели место события, которые в принципе неповторимы и уникальны, не могут быть разрешены наукой. Это споры в области метафизики.)

Теперь мы можем вернуться к выдвинутому в предыдущем разделе положению о том, что субъективный опыт или чувство уверенности ни в коем случае не могут оправдать научного высказывания и в рамках науки

возможность доказать это основоположение а priori, используя приведенное нами рассуждение) Я не постулирую никакого принципа такого рода (ср разд 12), но вполне согласен с тем, что научные высказывания поскольку они должны быть интересубъективно проверяемы, всегда должны иметь вид универсальных гипотез *См. также прим *8 к гл IV

²⁶ В литературе по физике известны примеры сообщений, сделанных серьезными исследователями об имевших место эффектах, которые не могли быть воспроизведены, поскольку дальнейшие проверки привели к отрицательным результатам Широко известным таким примером из недавнего прошлого является необъясненный положительный результат опыта Майкельсона, полученный Миллером (1921—1926) в Маунт-Вилсоновской обсерватории, после того как он сам (так же как и Морли) перед этим воспроизвел отрицательный результат Майкельсона Поскольку последующие проверки снова дали отрицательные результаты, ныне принято рассматривать их в качестве решающих и объяснять расходящийся с ними результат Миллера как полученный «в результате воздействия неизвестного источника ошибки» *См также разд 22, особенно прим *8

неспособны играть никакой роли, за исключением разве что быть объектом эмпирического (психологического) исследования. Чувство уверенности, сколь бы интенсивным оно ни было, никогда не сможет оправдать некоторое высказывание. Действительно, я могу быть настолько сильно уверенным в истинности некоторого высказывания, убежден в очевидности моих восприятий, покoren силой моего опыта, что каждое сомнение по этому поводу покажется мне абсурдным. Но является ли это хотя бы малейшим основанием для принятия моего высказывания в качестве научного? Можно ли оправдать какое-либо высказывание тем, что К. Р. П. бесповоротно уверен в его истинности? Единственным ответом на это является «нет», и любой другой ответ был бы несовместим с идеей научной объективности. Таким образом, то, что я испытываю чувство уверенности, которое является для меня твердо установленным фактом, не может быть охвачено сферой объективной науки, кроме как в форме *психологической гипотезы*, которая, конечно, требует интерсубъективной проверки. Из предположения о том, что у меня действительно наблюдается такое чувство уверенности, психолог может вывести с помощью психологической и других теорий определенные предсказания относительно моего поведения, и эти последние могут быть подтверждены или опровергнуты последующими экспериментальными проверками. Однако с эпистемологической точки зрения совершенно неважно, было ли мое чувство уверенности сильным или слабым, основывалось ли оно на сильном или даже непреодолимом впечатлении бесспорной достоверности (или «самоочевидности») или только на сомнительной догадке. Ни один из этих факторов не имеет отношения к вопросу о возможных способах оправдания научных высказываний.

Эти соображения не решают, конечно, проблемы эмпирического базиса, но они по крайней мере помогают нам увидеть главную трудность в ее трактовке. Требуя от базисных и всех других научных высказываний объективности, мы не располагаем логическими средствами, посредством которых мы могли бы свести истинность научных высказываний к нашему чувственному опыту. Более того, мы не позволяем себе приписывать какой-либо привилегированный статус высказываниям, описывающим чувственный опыт, то есть высказыва-

ниям, описывающим наши восприятия (их иногда называют «протокольными предложениями»). Последние входят в науку только как высказывания психологического характера, а это означает, что они представляют собой гипотезы такого рода, для которых стандарты интересубъективной проверки (учитывая нынешнее состояние психологии), конечно, не очень высоки.

Итак, каков бы ни был наш возможный ответ на вопрос об эмпирическом базисе, одно совершенно ясно: если мы хотим придерживаться нашего требования объективности научных высказываний, то те высказывания, которые принадлежат к эмпирическому базису науки, также должны быть объективными, то есть должны допускать интересубъективную проверку. При этом интересубъективная проверяемость всегда означает, что из подлежащих проверке высказываний можно вывести другие проверяемые высказывания. Таким образом, если базисные высказывания в свою очередь должны допускать интересубъективную проверку, то *в науке не останется окончательно установленных высказываний*. В науке не могут существовать высказывания, которые нельзя было бы проверить, а следовательно, в ней не может быть и высказываний, которые нельзя было бы опровергнуть, фальсифицировав некоторые из их следствий.

Таким образом, мы приходим к следующей точке зрения. Системы теорий проверяются путем выведения из них высказываний меньшей степени универсальности. Эти высказывания в свою очередь, поскольку они также должны допускать интересубъективную проверку, проверяются сходным образом и так далее *ad infinitum*.

Можно подумать, что такое воззрение приводит к бесконечному регрессу и потому несостоятельно. В разд. 1, критикуя индукцию, я излагал возражение, что индукция приводит, видимо, к бесконечному регрессу. Читателю может показаться теперь, что то же самое возражение можно выдвинуть и против процедуры дедуктивной проверки, которую я отстаиваю. Тем не менее это не так. Дедуктивный метод проверки не может обосновать или оправдать подвергаемые проверке высказывания, да он и не предназначен это делать. Поэтому нам не грозит опасность бесконечного регресса. Однако необходимо признать, что ситуация, к которой я привлек ваше внимание — проверяемость *ad infinitum*

и отсутствие окончательно установленных высказываний, которые не нуждались бы в проверке, — действительно создает проблему. Совершенно очевидно, что проверки не могут производиться *ad infinitum*; рано или поздно нам придется остановиться. Не входя сейчас в детальное обсуждение этого вопроса, я отмечу только, что невозможность бесконечного продолжения проверок вовсе не противоречит моему требованию, согласно которому каждое научное высказывание должно допускать проверку. Дело в том, что я не требую, чтобы каждое научное высказывание *было действительно проверено*, прежде чем оно будет принято. Я требую только, чтобы каждое такое высказывание *допускало* проверку, или, иначе говоря, я отказываюсь принять точку зрения, согласно которой в науке существуют высказывания, которые нам следует покорно принять как истинные только потому, что проверить их представляется невозможным по логическим основаниям

ГЛАВА II. О ПРОБЛЕМЕ ПОСТРОЕНИЯ ТЕОРИИ НАУЧНОГО МЕТОДА

Исходя из выдвинутого мною выше тезиса, эпистемологию или, иначе говоря, логику научного исследования следует отождествить с теорией научного метода. Теория метода, поскольку она выходит за рамки чисто логического анализа отношений между научными высказываниями, имеет дело с *выбором методов*, то есть с решениями относительно способов рассмотрения научных высказываний. Конечно, эти решения в свою очередь зависят от той *цели*, которую мы выбираем из некоторого множества возможных целей. Выдвигаемое мною решение, предназначенное для создания соответствующих правил, относящихся к тому, что я называю «эмпирическим методом», тесно связано с моим критерием демаркации. При этом я предлагаю принять правила, обеспечивающие проверяемость научных высказываний, то есть их фальсифицируемость

9. Почему методологические решения необходимы?

Что же представляют собой правила научного метода и почему мы нуждаемся в них? Возможна ли теория таких правил, то есть методология?

Ответы на эти вопросы во многом зависят от отношения отвечающего к науке. Один ответ дадут те, кто, подобно позитивистам, рассматривает науку в виде системы высказываний, удовлетворяющих определенным *логическим критериям* типа осмысленности или верифицируемости. Совершенно по другому ответят те, кто склонен видеть (как, например, я) отличительный признак эмпирических высказываний в их восприимчивости к пересмотру — в том, что их можно критиковать и заменять лучшими высказываниями; при этом основ-

ной задачей считается анализ присущей науке способности к прогрессу и типичного для нее способа выбора в решающих случаях одной из конкурирующих систем теорий.

Я полностью готов допустить наличие потребности в чисто логическом анализе теорий, который не учитывает того, каким образом изменяются и развиваются теории. Замечу, что такой анализ не раскрывает тех аспектов эмпирических наук, которые я ценю превыше всего. Система классической механики может быть «научной» в любой степени, которая вам правится, но если вы принимаете ее догматически — считая, что в ваши задачи входит защита столь успешно действующей системы от критики до тех пор, пока эта система не будет *окончательно опровергнута*, — то вы поступаете как раз вразрез с той критической установкой, которая, как я полагаю, должна характеризовать ученого. Фактически окончательного опровержения теории вообще нельзя провести, так как всегда возможно заявить, что экспериментальные результаты неадекватны или что расхождения, которые, мол, существуют между данной теорией и экспериментальными результатами, лежат на поверхности явлений и исчезнут при дальнейшем развитии нашего познания. (В борьбе против Эйнштейна оба упомянутых типа аргументов использовались в поддержку ньютоновской механики. Сходные аргументы переполняют область общественных наук.) Если вы настаиваете на строгом доказательстве (или строгом опровержении^{*1}) в области эмпирических наук, то вы никогда не сможете извлечь из опыта какую-либо пользу и никогда не познаете меру своего заблуждения.

Таким образом, характеризуя эмпирическую науку лишь посредством формальной или логической структуры составляющих ее высказываний, нельзя изгнать из нее ту широкораспространенную форму метафизики, которая вытекает из возведения устаревшей научной теории в несопроверяемую истину.

*1 Я добавил слова в скобках «или строгом опровержении» потому, что (а) они явно подразумеваются в сказанном несколько ранее («окончательного опровержения теории вообще нельзя провести») и (б) мою точку зрения постоянно искажают, заявляя, будто она предполагает критерий, основанный на доктрине «полной» или «окончательной» фальсифицируемости (к тому же критерий наличия значения, а не критерий демаркации).

Таковы мои аргументы в пользу тезиса о том, что науку следует характеризовать используемыми в ней методами, то есть нашими способами обращения с научными системами, тем, что мы делаем с ними и что мы делаем для них. В дальнейшем я попытаюсь установить правила или, если хотите, нормы, которыми руководствуется ученый, вовлеченный в процесс исследования или открытия, интерпретируемый в принятом нами смысле.

10. Натуралистический подход к теории метода

Сделанное мною в предыдущем разделе замечание относительно глубоких различий между занимаемой мною позицией и позицией позитивистов нуждается в дальнейшем разъяснении.

Позитивист отрицательно относится к идее, согласно которой и за пределами «позитивной» эмпирической науки должны быть осмысленные проблемы — те самые проблемы, которые должны разрабатываться подлинно философской теорией. Он отрицает мысль о том, что должна существовать подлинная теория познания — эпистемология или методология^{*2}. В так называемых философских проблемах позитивист желает видеть только «псевдопроблемы» или «головоломки». Конечно, это его желание, которое, между прочим, выражается не в виде нормативного предложения, а как высказывание о факте^{*3}, всегда может быть удовлетворено. Нет ничего проще, чем представить ту или иную проблему как «бессмысленную» или «псевдопроблему». Стоит только зафиксировать достаточно узкое значение термина «значение», и вы вскоре увидите, что о любом затруднитель-

^{*2} Еще за два года до первой публикации этой книги обычная критика, выдвигавшаяся членами Венского кружка против моих идей, состояла в том, что утверждалась невозможность существования теории метода, которая не была бы ни эмпирической наукой, ни чистой логикой, ибо, по их мнению, все, что находится за пределами двух этих областей, представляет собой явный нонсенс. (Подобного взгляда Витгенштейн придерживался еще в 1948 году — ср. мою статью [63, прим на с. 128].) Позже эта обычная критика закрепилась в легенде о моем намерении замнить верифицируемость как критерий значения критерием фальсифицируемости.

^{*3} Позднее некоторые позитивисты изменили свою позицию — см. ниже, прим. 6.

ном вопросе можно будет сказать, что вы неспособны обнаружить у него какое-либо значение. К тому же, если вы в число имеющих значение включаете только проблемы из области естественных наук [95, утверждение 6.53], то любые дебаты о самом понятии «значение» также окажутся не имеющими значения⁴. Догма значения, однажды возведенная на престол, навсегда остается вне критики. На нее уже больше нельзя нападать. Она стала (по словам Витгенштейна) «неопровержимой и окончательной» [95, с. 30].

Дискутируемый вопрос о том, существует ли философия или имеет ли она какое-либо право на существование, почти столь же стар, как и сама философия. Постоянно возникают новые философские направления, разоблачающие старые философские проблемы как псевдопроблемы и противопоставляющие злонамеренной философской чепухе здравый смысл осмысленной, положительной, эмпирической науки. И постоянно презренные защитники «традиционной философии» пытаются объяснить лидерам новейшего позитивистского штурма, что главной проблемой философии является критический анализ обращения к авторитету «опыта»⁵, — того самого «опыта», который каждый последующий первооткрыватель позитивизма, как всегда, протодушно принимает на веру. Однако в ответ на такие возражения позитивист только пожмет плечами — они для него ничего не значат, так как не принадлежат к эмпирической науке, в которой только и возможны имеющие значение высказывания. Для него «опыт» — это некая программа, а не проблема (за исключением того случая, когда он исследуется в рамках эмпирической психологии).

Я не думаю, что мои попытки проанализировать понятие опыта, который я интерпретирую как метод эмпирической науки, смогут вызвать у позитивистов иную реакцию. Для них существуют только два вида выска-

⁴ Витгенштейн в конце «Логико-философского трактата» (где он разъясняет понятие значения) пишет: «Мои предложения поясняются тем фактом, что тот, кто меня понял, в конце концов уясняет их бессмысленность» [95, с. 97] (Ср. [84, с. 243])

⁵ Гомперц пишет: «Если мы разберемся в том, сколь бесконечно проблемный характер носит понятие *опыта*, нам наверняка придется прийти к убеждению, что... по отношению к нему восторженное признание его подходит значительно менее, чем тщательнейшая и упорнейшая его критика» [29, с. 35].

званий: логические тавтологии и эмпирические высказывания. Если методология не является логикой, то, по их мнению, она должна быть ветвью эмпирической науки, скажем науки о поведении ученых в процессе их работы.

Воззрение, согласно которому методология является эмпирической наукой, то есть изучением действительного поведения ученых или реальной «научной» деятельности, может быть названо «натуралистическим». Натуралистическая методология (которую иногда называют «индуктивной теорией науки» [20; 46]), без сомнения, имеет некоторую ценность. Человек, изучающий такую логику науки, вполне может заинтересоваться ею и даже с пользой ее применять. Однако то, что я называю методологией, нельзя считать эмпирической наукой. Так, я не верю, что использование методов эмпирической науки поможет нам разрешить такие спорные вопросы, как вопрос о том, применяется ли реально в науке принцип индукции или нет. Мои сомнения возрастают, как только я вспоминаю, что вопрос о том, что следует считать «наукой» и кого следует называть «ученым», всегда будет зависеть от конвенции или некоторого решения.

Я считаю, что к вопросам такого рода следует подходить совершенно иначе. Так, можно рассматривать и сравнивать две различные системы методологических правил: одну с принципом индукции, другую — без него. Затем мы можем исследовать, возможно ли, допустив этот принцип, применять его, не впадая при этом в противоречия. Помогает ли он нам в чем-либо, нуждаемся ли мы в его помощи? В результате такого исследования я пришел к выводу, что можно обойтись без принципа индукции. И дело вовсе не в том, что этот принцип фактически не находит применения в науке, а в том, что, по моему мнению, он не является необходимым, не оказывает нам помощи и к тому же ведет к противоречиям.

Поэтому я отвергаю натуралистическое воззрение. Такой подход совершенно некритичен. Его сторонники неспособны заметить, что, открывая, по их мнению, факт, они в действительности только выдвигают конвенцию⁶. Поэтому такая конвенция может легко обер-

⁶ Нижеследующее примечание написано в 1934 году, в то время, когда эта книга находилась в корректуре. Концепции, согласно ко-

нуться догмой. Проведенная критика натуралистического подхода относится не только к критерию значения, но также и к выработанному в рамках этого подхода понятию науки, а следовательно, и к связанной с ним идее эмпирического метода.

11. Методологические правила как конвенции

Методологические правила рассматриваются мною как *конвенции*. Их можно описать в виде правил игры, характерной для эмпирической науки, которые отличаются от правил чистой логики примерно в той же степени, в какой правила игры в шахматы отличаются от правил логики (вряд ли кто-либо согласится считать правила шахматной игры частью *чистой* логики). Правила чистой логики управляют преобразованиями лингвистических формул. Учитывая это, результат исследования шахматных правил, пожалуй, можно назвать «логикой шахмат», но едва ли просто чистой «логикой». (Аналогично и результат исследования правил научной игры, то есть правил научного исследования, можно назвать «логикой научного исследования».)

Приведем два простых примера методологических правил. Их вполне достаточно, чтобы показать, что вряд ли уместно ставить исследование метода науки на одну доску с чисто логическим исследованием.

(1) Научная игра в принципе не имеет конца. Тот, кто когда-либо решит, что научные высказывания не нуждаются более в проверке и могут рассматриваться как окончательно верифицированные, выбывает из игры.

второй определение понятий «подлинное высказывание» и «бессмысленное псевдовысказывание» является результатом некоторого решения и которую я только что кратко изложил, я придерживаюсь уже многие годы (как и точки зрения о том, что элиминация метафизики также является результатом некоторого решения) Однако моя настоящая критика позитивизма (и натуралистического воззрения), насколько я понимаю, не применима к книге Карнапа «Логический синтаксис языка» [15], где он также принимает точку зрения, по которой все вопросы такого типа основываются на тех или иных решениях («принцип толерантности»). В «Предисловии» к этой книге Карнап пишет, что аналогичную точку зрения в течение многих лет выдвигал Витгенштейн в его неопубликованных работах (*См., однако, прим *2 к этой главе). Книга Р Карнапа [15] было опубликована как раз тогда, когда моя книга была в печати Я очень сожалею, что не имел возможности обсудить ее

(2) Если некоторая гипотеза была выдвинута, проверена и доказала свою устойчивость*⁷, ее нельзя устранять без «достаточных оснований». «Достаточным основанием», к примеру, может быть замена данной гипотезы на другую, лучше проверяемую гипотезу или фальсификация одного из следствий рассматриваемой гипотезы. (Понятие «лучше проверяемая» впоследствии будет рассмотрено более подробно.)

Два этих примера показывают, что представляют собой методологические правила. Очевидно, что они весьма отличны от правил, обычно называемых «логическими». Хотя логика и может, пожалуй, устанавливать критерии для решения вопроса о проверяемости тех или иных высказываний, она, без сомнения, не затрагивает вопроса о том, попытастся ли кто-либо действительно проверить такие высказывания.

В разд. 6 я попытался определить науку при помощи критерия фальсифицируемости, но, поскольку мне тут же пришлось признать справедливость некоторых возражений, я обещал дать методологическое дополнение к моему определению. Аналогично тому как шахматы могут быть определены при помощи свойственных им правил, эмпирическая наука может быть определена при помощи ее методологических правил. Устанавливая эти правила, нам следует действовать систематически. Сначала формулируется высшее правило, которое представляет собой нечто вроде нормы для определения остальных правил. Это правило, таким образом, является правилом более высокого типа. Таковым является как раз правило, согласно которому другие правила следует конструировать так, чтобы они не защищали от фальсификации ни одно из научных высказываний.

Одни методологические правила, таким образом, тесно связаны с другими методологическими правилами и с нашим критерием демаркации. Однако эта связь не является строго дедуктивной, или логической (ср. [53, с. 58]), она скорее обусловлена тем, что все правила такого типа конструируются с целью обеспечения применения критерия демаркации. Поэтому формулировка и принятие этих правил происходит в соот-

*⁷ Относительно перевода «sich bewahren» как «доказать свою устойчивость» («to prove one's mettle») см. прим *1 к гл X

ветствии с практическим правилом более высокого типа. Соответствующий пример был только что приведен — правило (1) : теории, которые мы решили не подвергать дальнейшей проверке, перестают быть фальсифицируемыми. Именно систематическая связь методологических правил позволяет нам говорить о *теории* метода. Конечно, положения этой теории, как показывают приведенные примеры, по большей части представляют собой конвенции, имеющие достаточно очевидный характер. В методологии вообще не стоит ожидать глубоких истин*⁸. Тем не менее во многих случаях она может помочь прояснению логической ситуации и даже решению некоторых далеко идущих проблем, которые оказывались до сих пор трудноразрешимыми. К таким проблемам относится, например, проблема установления приемлемости или неприемлемости вероятностных высказываний (ср. [70, разд. 68]).

Наличие тесной связи между различными проблемами теории познания и возможность систематического рассмотрения этих проблем часто подвергаются сомнению. Я надеюсь показать в этой книге неоправданность таких сомнений. Этот вопрос достаточно важен. Единственным основанием для выдвижения моего критерия демаркации является его плодотворность, то есть возможность прояснения и объяснения на его основе многих вопросов. «Определения догматичны, только выводимые из них следствия могут продвинуть вперед наше понимание», — заявляет Менгер [52, с. 76]. Это, без сомнения, верно и по отношению к понятию «наука». Только исходя из следствий моего определения эмпирической науки и из методологических решений, основывающихся на этом определении, ученый может увидеть, насколько оно соответствует интуитивной идее о цели всех его усилий.

Философ также признает полезность моего определения только в том случае, если он сможет принять его следствия. Необходимо прежде всего убедить его в том, что эти следствия помогают раскрыть противоречия и неадекватность прежних теорий познания и иссле-

*⁸ Я в принципе и до сих пор придерживаюсь этого взгляда, даже принимая во внимание то, что такие, например, теоремы, как «степень подкрепления не равна вероятности» или моя «теорема об истинном содержании высказываний», пожалуй, являются достаточно неожиданными и не лежат на поверхности явлений.

довать их вплоть до тех фундаментальных предпосылок и конвенций, из которых они берут свое начало. К тому же следует убедить его и в том, что выдвигаемым нами положениям не угрожают трудности того же рода. Этот метод обнаружения и разрешения противоречий применяется и внутри самой науки, но особенное значение он имеет именно для теории познания. Никакой иной метод не в силах помочь нам оправдать наши методологические конвенции и доказать их ценность⁹.

Я опасаясь, что возможность признания философами принадлежности таких методологических исследований к сфере философии весьма невелика, но это не меняет существа дела. Считаю необходимым, однако, упомянуть в этой связи, что немало доктрин, которые имеют, несомненно, метафизический, а следовательно, философский характер, можно интерпретировать как типичные случаи гипостазирования методологических правил. Пример такой ситуации, связанный с так называемым «принципом причинности», будет обсуждаться в следующем разделе. Другой пример, с которым мы уже сталкивались, — это проблема объективности. Требование научной объективности можно интерпретировать как методологическое правило, то есть как правило, утверждающее, что наука может использовать только такие высказывания, которые допускают intersubjectивную проверку (см. разд. 8, 20, 27). Поэтому, пожалуй, мы имеем право сказать, что большинство проблем теоретической философии, и, несомненно, наиболее интересные из них, можно переинтерпретировать указанным образом в виде проблем метода науки.

⁹ В настоящей книге я отвел критическому — или, если вам нравится, «диалектическому» — методу разрешения противоречий второе место, поскольку главной моей заботой было развитие практических методологических аспектов моих взглядов. В до сих пор не опубликованной работе я попытался встать на путь критики и показать, что проблемы и классической, и современной теории познания (от Юма и Канта до Рассела и Уайтхеда) можно свести к проблеме демаркации, то есть к проблеме нахождения критерия эмпирического характера науки.

Часть II. НЕКОТОРЫЕ СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЭМПИРИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

ГЛАВА III. ТЕОРИИ

Эмпирические науки — это системы теорий, поэтому логику научного знания можно определить как теорию теорий.

Научные теории являются универсальными высказываниями. Подобно всем лингвистическим образованиям, они представляют собой системы знаков или символов. Я считаю бесполезным выражать различие между универсальными теориями и сингулярными высказываниями посредством указания на то, что последние «конкретны», в то время как теории являются *только* символическими формулами или схемами, так как то же самое можно сказать даже о наиболее «конкретных» высказываниях*¹.

Теории — это сети, предназначенные улавливать то, что мы называем «миром», для осознания, объяснения и овладения им. Мы стремимся сделать ячейки сетей все более мелкими.

*¹ Сказанное — критический намек на ту точку зрения, которую позднее я назвал «инструментализмом» и которая в Вене была представлена Махом, Витгенштейном и Шликом (см прим *14 и 15 к гл I и *10 к гл V) С этой точки зрения теория есть *не что иное как средство*, или инструмент, для предсказания Я подверг ее критическому анализу в статьях [64, 67] Моя точка зрения, кратко говоря, состоит в том, что наш повседневный язык наполнен теориями, что наблюдение всегда является *наблюдением в свете теории* и что лишь индуктивистский предрассудок заставляет людей верить в существование феноменального языка, свободного от теорий и отличного от «теоретического языка», и что, наконец, теоретика интересует объяснение как таковое, то есть проверяемые объяснительные теории, а приложения и предсказания интересуют его лишь по теоретическим основаниям — поскольку их можно использовать для *проверки* теорий (см также [70, прилож *X])

12. Причинность, объяснение и дедукция предсказаний

Дать *причинное объяснение* некоторого события — значит дедуцировать описывающее его высказывание, используя в качестве посылок один или несколько *универсальных законов* вместе с определенными сингулярными высказываниями — *начальными условиями*. Например, мы можем сказать, что мы дали причинное объяснение разрыва некоторой нити, если мы нашли, что она имеет предел прочности 1 фунт и что к ней был подвешен груз весом в 2 фунта. При анализе этого причинного объяснения мы обнаружим в нем различные составные части. С одной стороны, здесь имеется гипотеза: «*Всякая нить, нагруженная выше своего предела прочности, разрывается*» — высказывание, имеющее характер универсального закона природы. С другой стороны, здесь есть сингулярные высказывания (в данном случае их два), применимые только к данному обсуждаемому событию «*Предел прочности данной нити равен 1 фунту*» и «*К нити подвешен груз весом в 2 фунта*»^{*2}.

Таким образом, для полного каузального объяснения необходимы высказывания двух различных видов: (1) *универсальные высказывания*, то есть гипотезы, носящие характер естественных законов, и (2) *сингулярные высказывания*, которые относятся только к специфическому обсуждаемому событию и которые я буду называть «*начальными условиями*». Из универсальных высказываний в конъюнкции с начальными условиями мы *дедуцируем* определенное сингулярное высказывание: «*Эта нить разорвется*». Это высказывание мы называем специфическим, или сингулярным, *предсказанием*^{*3}.

^{*2} Более тщательный анализ этого примера, при котором выделяются два закона и два начальных условия, имел бы следующий вид. Два универсальных закона «Для каждой нити, обладающей структурой S (которая определяется ее материалом, плотностью и т. д.), существует предел прочности w , такой, что нить разрывается, если к ней подвешен груз, превосходящий w » и «Для каждой нити структуры S_1 предел прочности w_1 равен 1 фунту». Начальными условиями в этом случае будут «Эта нить имеет структуру S_1 » и «К этой нити подвешен груз весом в 2 фунта».

^{*3} Термин «предсказание», используемый здесь, охватывает высказывания о прошлом («ретросказания»), а также «имеющиеся в настоящее время» высказывания, которые мы хотим объяснить («экспликандумы») — см мою работу [69, с 133].

Начальные условия описывают то, что обычно называют «причиной» данного события. (То, что груз в 2 фунта был подвешен на нити с пределом прочности в 1 фунт, явилось «причиной» ее разрыва.) Предсказание же описывает то, что обычно называют «следствием». Употребления терминов «причина» и «следствие» я буду избегать. В физике использование выражения «каузальное объяснение», как правило, ограничивается тем специальным случаем, в котором универсальные законы имеют форму законов «действия посредством соприкосновения», или, более точно, *действия на расстоянии, стремящемся к нулю*, выражаемых дифференциальными уравнениями. В настоящей работе это ограничение не принимается. Кроме того, я не принимаю какого-либо общего утверждения об универсальной применимости этого дедуктивного метода теоретического объяснения. Таким образом, я не утверждаю никакого «принципа каузальности» (или «принципа универсальной причинности»).

«Принцип причинности» есть утверждение о том, что любое событие *можно* объяснить каузально, то есть *можно* дедуктивно предсказать. В соответствии с тем, как интерпретируется слово «можно» в этом утверждении, оно будет либо тавтологичным (аналитическим), либо утверждением о реальности (синтетическим). Если «можно» означает, что всегда логически возможно построить каузальное объяснение, то данное утверждение — тавтология, так как для любого предсказания мы всегда можем найти универсальные высказывания и начальные условия, из которых выводимо данное предсказание (являются ли эти универсальные высказывания проверенными и подкрепленными в других случаях — это, конечно, совершенно другой вопрос). Если же «можно» означает, что мир управляется строгими законами и построен таким образом, что каждое отдельное событие представляет собой пример универсальной регулярности, или закона, то данное утверждение, по общему признанию, является синтетическим. Однако в этом случае оно *нефальсифицируемо* (см. [70, разд. 78]). Поэтому я не буду ни принимать, ни отвергать «принцип причинности», а просто удовлетворюсь тем, что исключаю его из сферы науки как «мегафизический».

Вместе с тем я предлагаю методологическое правило, которое настолько хорошо соответствует «принципу

причинности», что последний может рассматриваться как его метафизический вариант. Это простое правило состоит в том, что мы не должны отказываться ни от поисков универсальных законов и стройных теоретических систем, ни от попыток каузального объяснения любых событий, которые мы можем описать⁴. Этим правилом ученый-исследователь руководствуется в своей работе. Мнение о том, что новейшие достижения физики требуют отказа от этого правила или что по крайней мере в одной из областей физики бесполезно искать законы, нами здесь не принимается⁵. Этот вопрос подробнее рассматривается мною в [70, разд. 78].

13. Строгая и численная универсальность

Мы можем провести различие между двумя видами универсальных синтетических высказываний: «строго универсальными» и «численно универсальными». Когда

⁴ Мысль о том, что принцип причинности можно рассматривать как выражение некоторого правила или решения, восходит к Гомперцу (см. [30], а также [86, с. 154]).

*Я чувствую, что здесь нужно более ясно сказать о том, что решение искать каузальное объяснение является тем средством, с помощью которого теоретик достигает своей цели — цели теоретической науки. Цель теоретика состоит в нахождении *объяснительных теорий* (по возможности *истинных* объяснительных теорий), то есть теорий, описывающих определенные структурные свойства мира и позволяющих нам — с помощью начальных условий — дедуцировать следствия, которые должны быть объяснены. Задача настоящего раздела этой книги заключается в том, чтобы хотя бы кратко объяснить, что именно мы понимаем под каузальным объяснением (более полное изложение можно найти в [70, прил. *X]). Моя интерпретация объяснения была принята некоторыми позитивистами или «инструменталистами», которые увидели в ней попытку вообще устранить объяснение, то есть поняли меня в том смысле, что объяснительные теории представляют собой *только* посылки для дедукции предсказаний. Поэтому я хочу с полной ясностью заявить, что, по-моему, интерес теоретика к объяснению, то есть к открытию объяснительных теорий, не сводим к практической, технической заинтересованности в дедукции предсказаний. Вместе с тем заинтересованность теоретика в *предсказаниях* объясняется его заинтересованностью в истинности своих теорий или, другими словами, заинтересованностью в проверке своих теорий — в попытках установить, не обнаружат ли они свою ложность (см. также [70, прил. *X]).

⁵ Противоположного мнения придерживается, например, Шлик, который, в частности, пишет: «...эта невозможность (он говорит о невозможности точных предсказаний, на которой настаивал Гейзенберг — К. П.)... означает, что нельзя *искать* точных формул» [86, с. 155] См. также [70, прим. 1 к разд. 78]

я до сих пор говорил об универсальных высказываниях, я имел в виду только *строгие универсальные высказывания* — теории или законы природы. Численно универсальные высказывания фактически эквивалентны определенным сингулярным высказываниям или их конъюнкции, поэтому они будут рассматриваться нами как сингулярные высказывания.

Сравним, например, два следующих высказывания: (а) «Для всех гармонических осцилляторов верно, что их энергия никогда не падает ниже определенного уровня (а именно $h\nu/2$)»; (b) «Для всех человеческих существ, живущих ныне на Земле, верно, что их рост не превышает некоторой определенной величины (скажем, 8 футов)». Формальная логика (включая символическую логику), интересующаяся лишь теорией дедукции, оба эти высказывания считает универсальными («формальными», или «общими», импликациями)⁶. Я полагаю, однако, что нужно подчеркнуть различие между ними. Высказывание (а) претендует на истинность всегда — в любом месте и в любое время. Высказывание (b) относится лишь к конечному классу специфических элементов и к конечной, индивидуальной (или отдельной) пространственно-временной области. Высказывания этого последнего рода можно в принципе заменить конъюнкцией сингулярных высказываний, так как при наличии достаточного времени можно пронумеровать все элементы рассматриваемого (конечного) класса. Это объясняет, почему в таких случаях мы говорим о «численной универсальности». В то же время высказывание (а), говорящее об осцилляторах, не может быть заменено конъюнкцией конечного числа сингулярных высказываний, относящихся к конечной пространственно-временной области, или, вернее, такая замена была бы

⁶ Классическая логика (и аналогично символическая логика, или «логистика») различает универсальные, частные и сингулярные высказывания. Универсальным является высказывание, относящееся ко всем элементам некоторого класса, частным — высказывание, относящееся к некоторым элементам класса, сингулярное высказывание — это высказывание об одном данном элементе (индивиде). Эта классификация не опирается на основные принципы логики познания. Она была разработана с учетом требований, связанных с техникой логического вывода. Поэтому мы не можем отождествить наши «универсальные высказывания» ни с универсальными высказываниями классической логики, ни с «общими», или «формальными», импликациями логистики (см. далее прим. 14).

возможной лишь при том предположении, что мир ограничен во времени и в нем существует только конечное число осцилляторов. Однако мы не принимаем этого предположения, в частности мы не принимаем такого рода предположений при определении понятий физики. Напротив, мы рассматриваем высказывания типа (а) как *всеобщие высказывания*, то есть как универсальные утверждения относительно неограниченного числа индивидов. Ясно, что при такой интерпретации их нельзя заменить конъюнкцией конечного числа сингулярных высказываний.

Мое использование понятия строго универсального высказывания (или «всеобщего высказывания») расходится с той точкой зрения, согласно которой каждое синтетическое универсальное высказывание должно быть в принципе переводимо в конъюнкцию конечного числа сингулярных высказываний. Сторонники этой точки зрения (см. [41, с. 274]) настаивают на том, что высказывания, называемые мною «строго универсальными», никогда не могут быть верифицированы; поэтому они отвергают их, ссылаясь либо на принятый ими критерий значения, требующий верифицируемости, либо на некоторые сходные соображения.

Ясно, что при любом таком понимании законов природы, которое стирает различия между универсальными и сингулярными высказываниями, проблема индукции кажется решенной, так как переход от сингулярных высказываний к численно универсальным вполне допустим. Однако столь же ясно, что методологическая проблема индукции не решается в этом случае, так как верификацию закона природы можно осуществить только посредством эмпирической проверки каждого отдельного события, к которому применим закон, и обнаружения, что каждое такое событие действительно соответствует закону, а это — задача явно невыполнимая.

В любом случае вопрос о том, являются ли законы науки строго или численно универсальными, нельзя решить с помощью логических аргументов. Это один из тех вопросов, которые решаются лишь на основе соглашения, или конвенции. Имея дело с такой методологической ситуацией, я считаю полезным и плодотворным рассматривать законы природы как синтетические и строго универсальные высказывания («всеобщие высказывания»), то есть рассматривать их как неверифи-

цируемые высказывания, которым можно придать следующую форму: «Для всех точек пространства и времени (или во всякой пространственно-временной области) верно, что...» В противоположность им высказывания, относящиеся только к определенным конечным областям пространства и времени, я называю «специфическими», или «сингулярными», высказываниями.

Различие между строго универсальными и только численно универсальными (то есть фактически сингулярными) высказываниями будет применяться нами только к синтетическим высказываниям. Однако я могу указать на возможность применения этого различия также к аналитическим высказываниям (например, к некоторым математическим высказываниям)⁷.

14. Универсальные и индивидуальные понятия

Различие между универсальными и сингулярными высказываниями тесно связано с различием между *универсальными и индивидуальными понятиями или именами*.

Это различие обычно поясняют с помощью таких примеров: «диктатор», «планета», « H_2O » являются универсальными понятиями или именами; «Наполеон», «Земля», «Атлантический океан» — сингулярные, или индивидуальные, понятия или имена. Эти примеры показывают, что для индивидуальных понятий или имен характерно то, что они либо являются собственными именами, либо определяются посредством собственных имен, в то время как универсальные понятия или имена могут быть определены без использования собственных имен.

Я считаю, что различие между универсальными и индивидуальными понятиями (или именами) имеет фундаментальное значение. Любое прикладное научное исследование опирается на переход от универсальных научных гипотез к частным случаям, то есть на дедукцию сингулярных предсказаний, а в каждое сингулярное высказывание должны входить индивидуальные понятия (или имена).

⁷ Ср., например, следующие высказывания: (а) «Для каждого натурального числа имеется последующее число» и (б) «Все числа между 10 и 20, за исключением 11, 13, 17 и 19, не являются простыми».

Индивидуальные имена, используемые в сингулярных научных высказываниях, часто выступают в виде пространственно-временных координат. Это легко понять, если обратить внимание на тот факт, что *применение* системы пространственно-временных координат всегда включает ссылку на индивидуальные имена. Мы должны фиксировать начальную точку этой системы, а это можно сделать, лишь употребляя собственные имена (или эквивалентные им выражения). Использование имен «Гринвич» и «год рождения Христа» иллюстрирует эту мысль. С помощью этого метода произвольно большое число индивидуальных имен можно свести к небольшому их количеству⁸.

Такие неопределенные и общие выражения, как «эта вещь», «вещь, находящаяся там», и т. п., иногда могут использоваться в качестве собственных имен, возможно в соединении с остенсивными жестами. Таким образом, в качестве собственных имен можно использовать выражения, которые не являются собственными именами, но в определенной мере взаимозаменяемы с собственными именами или с индивидуальными координатами. Отметим, что универсальные понятия также могут быть выражены, хотя и недостаточно определено, с помощью остенсивных жестов. Так, мы можем указать на определенную индивидуальную вещь (или событие), а затем фразой типа «и другие подобные вещи» (или «и тому подобное») выразить наше намерение рассматривать эти индивиды лишь в качестве представителей некоторого класса, которому следует дать универсальное имя. Нельзя сомневаться в том, что мы *учимся употреблять* универсальные слова, то есть учимся *применять* их к индивидам, посредством остенсивных жестов и аналогичных средств. Логическая основа таких процедур заключается в том, что индивидуальные понятия могут быть понятиями не только об элементах, но также и о классах, и поэтому к универсальным понятиям они могут находиться не только в отношении, соответствующем отношению элемента к классу, но и в

⁸ Однако единицы измерения физических систем координат, которые первоначально были установлены с помощью индивидуальных имен (вращение Земли, стандартный метр в Париже), могут быть в принципе определены посредством универсальных имен, например посредством длины волны или частоты монохроматического света, испускаемого атомами определенного рода

отношении, соответствующем отношению подкласса к классу. Например, моя собака Люкс — не только элемент класса венских собак, который является индивидуальным понятием, но также и элемент (универсального) класса млекопитающих, который является универсальным понятием. А венские собаки в свою очередь образуют не только подкласс (индивидуального) класса австрийских собак, но также и подкласс (универсального) класса млекопитающих.

Использование слова «млекопитающие» в качестве примера универсального имени может, по-видимому, породить недоразумение, так как слова типа «млекопитающее», «собака» и т. п. в своем обыденном употреблении не свободны от неопределенности. Должны ли эти слова рассматриваться как имена индивидуальных классов или как имена универсальных классов — зависит от наших намерений: хотим ли мы говорить о животных, живущих на нашей планете (индивидуальное понятие), или о физических телах, обладающих определенными свойствами, которые могут быть описаны в универсальных терминах. Аналогичные неясности возникают в связи с использованием таких понятий, как «пастеризованный», «линнеевская система», «латинизм», поскольку можно устранить собственные имена, с которыми они связаны (или, наоборот, определить их с помощью этих собственных имен)*⁹.

Приведенные примеры и объяснения должны пояснить, что мы понимаем под «универсальным понятием» и «индивидуальным понятием». Если бы меня попросили дать точные определения, я, вероятно, сказал бы то же, что и ранее: «Индивидуальное понятие есть понятие, в определение которого обязательно входят собственные имена (или эквивалентные им выражения). Если все ссылки на собственные имена можно устранить, то понятие является универсальным». Однако любое такое определение имеет весьма небольшую ценность, так как идею индивидуального понятия (или име-

*⁹ Понятие «пастеризованный» можно определить либо как «обработанный согласно рекомендациям Луи Пастера» (или аналогично этому), либо как «нагретый до 80 градусов по Цельсию и выдержанный при этой температуре в течение 10 минут». Первое определение делает слово «пастеризованный» индивидуальным понятием, второе — универсальным (ср., однако, далее прим 12).

ни) оно лишь сводит к идее собственного имени (к имени индивидуальной физической вещи).

Я надеюсь, что предлагаемый мною способ употребления рассматриваемых понятий вполне соответствует обычному использованию выражений «универсальный» и «индивидуальный». Независимо от того, так это или нет, проведенное здесь различие я считаю неизбежным, если мы не хотим сделать неясным соответствующее различие между универсальными и сингулярными высказываниями. (Имеется полная аналогия между проблемой универсалий и проблемой индукции.) Попытка охарактеризовать индивидуальную вещь *только* посредством ее универсальных свойств и отношений, которые кажутся принадлежащими лишь ей одной, обречена на провал. Такая процедура описывала бы не отдельную индивидуальную вещь, а целый универсальный класс всех тех индивидов, которые обладают указанными свойствами и отношениями. Даже использование универсальной системы пространственно-временных координат ничего бы не изменило¹⁰, ибо вопросы о том, существуют ли индивидуальные вещи, соответствующие описанию посредством универсальных терминов — и если существуют, то в каком количестве, — всегда остаются открытыми.

Точно так же обречена на провал любая попытка определить универсальные имена с помощью индивидуальных имен. Этот факт часто упускают из виду, и широко распространено мнение о том, что с помощью процесса, называемого «абстракцией», можно от индивидуальных понятий подняться к универсальным понятиям. Это мнение тесно связано с индуктивной логикой, с характерным для нее переходом от сингулярных высказываний к универсальным. С точки зрения логики такие процедуры одинаково невыполнимы¹¹. Верно, что таким образом можно получить классы индивидов, но

¹⁰ Не «пространство и время» вообще, а индивидуальные характеристики (пространственные, временные или другие), основанные на собственных именах, являются «принципами индивидуализации».

¹¹ Аналогичным образом и метод абстракции, используемый в символической логике, не способен обеспечить переход от индивидуальных имен к универсальным. Если класс, задаваемый посредством абстракции, определен экстенционально с помощью индивидуальных имен, то он является индивидуальным понятием.

эти классы все-таки будут индивидуальными понятиями, определяемыми с помощью собственных имен. (Примерами таких индивидуальных понятий-классов являются «генералы Наполеона» и «жители Парижа».) Таким образом, мы видим, что мое различие между универсальными именами (или понятиями) и индивидуальными именами (или понятиями) не имеет ничего общего с различием между классами и элементами. И универсальные, и индивидуальные имена могут быть именами некоторых классов, а также именами элементов тех или иных классов.

Поэтому различие между универсальными и индивидуальными понятиями нельзя устранить с помощью аргументов, аналогичных следующему аргументу Карнапа. «...Это различие неоправданно», — говорит он, поскольку «... согласно принятой точке зрения, каждое понятие можно рассматривать или как индивидуальное или как универсальное». Карнап пытается обосновать это, утверждая, «что (почти) *все так называемые индивидуальные понятия являются классами (именами классов)* — аналогично тому, что имеет место для универсальных понятий» [8, с. 213]¹². Как я показал ранее, последнее утверждение совершенно правильно, однако оно не имеет никакого отношения к обсуждаемому различию.

Другие представители символической логики (которая одно время называлась «логистикой») также смешивают различие между универсальными и индивидуальными именами с различием между классами и их

¹² В работе Карнапа «Логический синтаксис языка» различие между индивидуальными и универсальными именами, как кажется, не рассматривается, и оно, по-видимому, не может быть выражено в построенном им «координатном языке». Можно предположить, что «координаты», будучи знаками низшего типа, должны быть интерпретированы как *индивидуальные имена* (и что Карнап использует систему координат, определенную с помощью индивидов). Однако такая интерпретация ошибочна, так как сам Карнап пишет, что в используемом им языке «все выражения низшего типа являются числовыми выражениями» [15, с. 87] в том смысле, что они обозначают объекты, соответствующие неопределенному исходному знаку «число» у Пеано. Отсюда становится ясно, что числовые знаки, выступающие в качестве координат, следует считать не собственными именами или индивидуальными координатами, а универсальными именами. (Они являются «индивидуальными» только в фигуральном смысле — ср. пример (b) из прим. 7 к этой главе.)

элементами¹³. Можно, конечно, термин «универсальное имя» употреблять как синоним «имя класса» и «индивидуальное имя» — как синоним «имя элемента», но такое употребление мало что дает. Рассматриваемые проблемы не могут быть решены таким образом. Более того, подобное употребление этих понятий мешает увидеть данные проблемы. Эта ситуация совершенно аналогична той, с которой мы встретились при обсуждении различия между сингулярными и универсальными высказываниями. Средства символической логики столь же неадекватны для решения проблемы универсалий, как и для решения проблемы индукции¹⁴.

15. Строго универсальные и строго экзистенциальные высказывания

Недостаточно, конечно, охарактеризовать универсальные высказывания как высказывания, не содержащие индивидуальных имен. Если слово «ворон» используется в качестве универсального имени, то высказывание «Все вороны черные» будет, очевидно, строго универсальным. Однако многие другие высказывания, та-

¹³ Различие, проводимое Расселом и Уайтхедом между индивидуумами (частным) и универсалиями, также не имеет никакого отношения к введенному нами различию между индивидуальными и универсальными именами. Согласно терминологии Рассела, в высказывании «Наполеон есть французский генерал» имя «Наполеон», как и в моей схеме, является индивидуальным, но «французский генерал» — универсальным, а в высказывании «Азот есть неметалл» имя «неметалл», как и в моей схеме, будет универсальным, но имя «азот» — индивидуальным. Кроме того, то, что Рассел называет «дескрипциями», не соответствует моим «индивидуальным именам», так как, например, класс «геометрических точек в пределах моего тела» для меня является индивидуальным понятием, но он не может быть представлен посредством «дескрипции» (см. [92, т. I, с. XIX]).

¹⁴ Различие между универсальными и сингулярными высказываниями также нельзя выразить в системе Уайтхеда и Рассела. Неправильно говорить, что так называемые «формальные», или «общие», импликации должны быть универсальными высказываниями, так как каждое сингулярное высказывание можно сформулировать в виде общей импликации. Например, высказывание «Наполеон родился на Корсике» можно выразить в такой форме: $(x) (x=N \rightarrow fx)$, которая читается так: «Для всех значений x верно, что если x тождествен Наполеону, то x родился на Корсике».

Общая импликация имеет вид: $(x) (fx \rightarrow fx)$, где «универсальный оператор» (x) читается так: «Для всех значений x верно, что...» и где fx и x являются «пропозициональными функциями»

кие, как «Многие вóроны черные», «Некоторые вóроны черные» или «Существуют черные вóроны» и т. п., в которые также входят только универсальные имена, мы, безусловно, не будем считать универсальными.

Высказывания, в которые входят только универсальные имена и нет индивидуальных имен, будем называть «строгими», или «чистыми». Наиболее важны среди них *строгие универсальные* высказывания, о которых мы уже говорили. Наряду с ними большой интерес для меня представляют высказывания типа «Существуют черные вóроны». Приведенное высказывание можно считать равнозначным высказыванию «Существует хотя бы один черный ворон». Высказывания такого типа будем называть *строгими, или чисто-экзистенциальными высказываниями* (или *высказываниями о существовании*).

Отрицание строго универсального высказывания всегда эквивалентно строго экзистенциальному высказыванию, и наоборот. Например, «Неверно, что все вóроны черные» означает то же самое, что и «Существует ворон, который не черен» или «Существуют нечерные вóроны».

Естественнонаучные теории, и в частности то, что мы называем законами природы, имеют логическую форму строго универсальных высказываний. Поэтому они могут быть выражены в форме отрицаний строго экзистенциальных высказываний или, можно сказать, в форме *неэкзистенциальных высказываний* (*высказываний о несуществовании*). Например, закон сохранения энергии можно выразить в форме «Не существует вечного двигателя», а гипотезу об элементарном электрическом заряде — в форме «Не существует иного электрического заряда, чем заряд, кратный элементарному электрическому заряду».

Мы видим, что в такой формулировке законы природы можно сравнить с «проскрипциями», или «запре-

(например, « x родился на Корсике»; поскольку не указано, что собой представляет x , пропозициональная функция не может быть ни истинной, ни ложной). Знак « \rightarrow » представляет собой выражение «если верно, что... то верно, что...». Пропозициональная функция f , стоящая перед знаком « \rightarrow », называется *антецедентной* или *обуславливающей пропозициональной функцией* а функция f — *консеквентной пропозициональной функцией*. Общая импликация $(x) (f x \rightarrow f x)$ утверждает, что все значения x , выполняющие f , выполняют также f .

тами». Они не утверждают, что нечто существует или происходит, а отрицают что-то. Они настаивают на несуществовании определенных вещей или положений дсл, запрещая или устраняя их. Именно в силу этого законы природы *фальсифицируемы*. Если мы признаем истинным некоторое сингулярное высказывание, которое нарушает запрещение и говорит о существовании вещи (или события), устраняемой законом, то этот закон опровергнут. (Примером может служить следующее высказывание: «В таком-то месте существует аппарат, представляющий собой вечный двигатель»).

Напротив, строго экзистенциальные высказывания не могут быть фальсифицированы. Ни одно сингулярное высказывание (то есть ни одно «базисное высказывание», ни одно высказывание о наблюдаемом событии) не может противоречить экзистенциальному высказыванию «Существуют белые вороны». Это может делать только универсальное высказывание. Поэтому, опираясь на предложенный нами критерий демаркации, я буду рассматривать строго экзистенциальные высказывания как неэмпирические, или «метафизические». Может быть, на первый взгляд такая характеристика покажется сомнительной и не соответствующей практике эмпирической науки. Вполне справедливо можно возразить, что даже в физике существуют теории, имеющие форму строго экзистенциальных высказываний. Примером может служить высказывание, выводимое из периодической системы химических элементов, которое говорит о существовании элементов с определенными атомными числами. Однако если гипотезу о существовании элемента с определенным атомным числом хотят сформулировать так, чтобы она стала проверяемой, то требуется гораздо больше, чем просто утверждение чисто экзистенциального высказывания. Так, например, элемент с атомным числом 72 (гафний) был открыт не только на основе изолированного чисто экзистенциального высказывания. Напротив, все попытки обнаружить его оставались тщетными — до тех пор, пока Бору не удалось предсказать его различные свойства, дедуцировав их из своей теории. При этом теория Бора и те ее следствия, которые имели отношение к этому элементу и помогли открыть его, отнюдь не представляют собой изолированных чисто экзистенциальных высказыва-

ний^{*15}. Они являются строго универсальными высказываниями. То, что мое решение считать строго экзистенциальные высказывания неэмпирическими — поскольку они нефальсифицируемы, — полезно и соответствует обычной практике, станет видно из его последующего приложения к вероятностным высказываниям и к проблеме их эмпирической проверки (см. [70, разд. 66—68]).

Строгие, или чистые, высказывания — универсальные и экзистенциальные — не имеют пространственных и временных ограничений. Они не относятся к индивидуальной, ограниченной пространственно-временной области. Именно поэтому строго экзистенциальные высказывания нефальсифицируемы. Мы не можем исследовать весь мир для установления того, что нечто не существует, никогда не существовало и никогда не будет существовать. По той же самой причине строго универсальные высказывания не верифицируемы. Опять-таки мы не можем исследовать весь мир для того, чтобы убедиться в несуществовании всего того, что запрещается законом. Тем не менее оба вида строгих высказываний в принципе эмпирически разрешимы, хотя только *одним способом*: они *односторонне разрешимы*. Если обнаруживается, что нечто существует здесь и теперь, то благодаря этому строго экзистенциальное высказывание может быть верифицировано, а строго универсальное — фальсифицировано.

Указанная асимметрия вместе с ее следствием — односторонней фальсифицируемостью универсальных высказываний эмпирической науки — теперь, может быть, покажется менее подозрительной, чем прежде (см. разд. 6). Мы видим, что она не связана ни с каким чисто *логическим* отношением. Напротив, соответствующие логические отношения являются симметричными.

¹⁵ Слово «изолированный» используется здесь для того, чтобы избежать неправильного понимания, хотя высказанная мысль, я думаю, достаточно ясна: *изолированное* экзистенциальное высказывание никогда не фальсифицируемо, но, будучи включено в *контекст* других высказываний, экзистенциальное высказывание *может в некоторых случаях* увеличивать эмпирическое содержание всего текста: оно может обогатить теорию, к которой принадлежит, и увеличить степень ее фальсифицируемости, или проверяемости. В этом случае теоретическая система, включающая данное экзистенциальное высказывание, должна рассматриваться как научная, а не как метафизическая.

Универсальные и экзистенциальные высказывания формулируются симметрично. Асимметрия возникает только*¹⁶ благодаря нашему критерию демаркации.

16. Теоретические системы

Научные теории постоянно изменяются. Согласно нашей характеристике эмпирической науки, это вполне естественно и не вызвано простой случайностью.

Может быть, именно этот факт объясняет, почему, как правило, лишь *отдельные ветви* науки — и то только временно — приобретают форму развитых и логически разработанных систем теорий. Тем не менее такие временно принимаемые системы можно тщательно изучать в целом, со всеми их важнейшими следствиями. Это — весьма существенный пункт: строгая проверка системы предполагает, что в некоторый момент времени она достаточно определена и завершена по форме для того, чтобы в нее нельзя было включить новых допущений. Другими словами, система должна быть сформулирована достаточно ясно и определенно для того, чтобы о каждом новом предположении можно было судить, является ли оно модификацией и, следовательно, *пересмотром* этой системы или нет.

Я полагаю, что именно в этом кроется причина стремления ученых к построению строгой научной системы. Такой системой является так называемая «*аксиоматизированная система*» — та форма, которую Гильберт смог придать, например, некоторым разделам теоретической физики. При этом стремятся выделить все (но не более) предположения, которые необходимы для формирования оснований такой системы. Обычно их называют «аксиомами» («постулатами» или «исходными предложениями»); наш способ использования термина «аксиома» не связан с требованием истинности аксиом). Аксиомы выбираются таким образом, чтобы все другие высказывания, принадлежащие к теоретической систе-

*¹⁶ Слово «только» здесь не следует принимать слишком серьезно. Дело обстоит совсем просто. Если характерной чертой эмпирической науки является рассмотрение *сингулярных* высказываний в качестве проверочных высказываний, то указанная асимметрия возникает в силу того, что *относительно сингулярных высказываний универсальные высказывания* можно только фальсифицировать, а экзистенциальные высказывания — только верифицировать.

ме, могли быть выведены из аксиом посредством чисто логических или математических преобразований.

Теоретическую систему можно назвать аксиоматизированной, если сформулировано множество высказываний-аксиом, удовлетворяющее следующим четырем фундаментальным требованиям. (а) Система аксиом должна быть *непротиворечивой* (то есть в ней не должно иметь места ни самопротиворечивых аксиом, ни противоречий между аксиомами). Это эквивалентно требованию, что не всякое произвольное высказывание выводимо в такой системе (ср. разд. 24). (б) Аксиомы данной системы должны быть *независимыми*, то есть система не должна содержать аксиом, выводимых из остальных аксиом. (Иными словами, некоторое высказывание можно назвать аксиомой только в том случае, если оно не выводимо в оставшейся после его удаления части системы.) Эти два условия относятся к самой системе аксиом. Что же касается отношения системы аксиом к остальной части теории, то аксиомы должны быть (с) *достаточными* для дедукции всех высказываний, принадлежащих к аксиоматизируемой теории, и (д) *необходимыми* в том смысле, что система не должна содержать излишних предположений¹⁷.

В аксиоматизированной таким образом теории можно исследовать взаимную зависимость различных частей этой системы. Например, мы можем исследовать, выводима ли некоторая часть теории из определенного подмножества аксиом. Исследования такого рода (о которых подробнее говорится в [70, разд. 63, 64, 75—77]) имеют важное значение для проблемы фальсифицируемости. Они делают ясным ответ на вопрос о том, почему фальсификация логически выведенного высказывания иногда может затронуть не всю систему, а только часть ее, которая и считается фальсифицированной в этом случае. Хотя теории физики в общем не полностью аксиоматизируемы, установление связей между их различными частями помогает нам решить, какая из этих частей затрагивается некоторым отдельным фальсифицирующим наблюдением.

¹⁷ В связи с этими четырьмя условиями и содержанием следующего раздела см несколько другое понимание рассматриваемых проблем в [10, с 70]

17. Возможные интерпретации системы аксиом

Тезис классического рационализма, согласно которому «аксиомы» некоторой системы, например аксиомы евклидовой геометрии, должны рассматриваться как непосредственно или интуитивно несомненные, как самоочевидные, здесь обсуждаться не будет. Упомяну лишь о том, что сам я не разделяю этого мнения. Я считаю допустимыми две различные интерпретации любой системы аксиом. Аксиомы можно рассматривать либо (1) как *конвенции*, либо (2) как эмпирические, или научные, *гипотезы*.

(1) Если аксиомы рассматриваются как конвенции, то они ограничивают использование или значение вводимых аксиомами фундаментальных идей (исходных терминов или понятий), они устанавливают, что можно, а чего нельзя говорить относительно этих фундаментальных идей. Иногда аксиомы рассматриваются как «*неявные определения*» тех объектов, которые они вводят. Такое понимание аксиом можно разъяснить с помощью аналогии между аксиоматической системой и (непротиворечивой и разрешимой) системой уравнений.

Действительно, допустимые значения «неизвестных» (или переменных), входящих в систему уравнений, так или иначе детерминируются ею. Даже если системы уравнений недостаточно для задания единственного решения, она не позволяет подставлять на место «неизвестных» (переменных) любую мыслимую комбинацию значений. Одни комбинации значений системы уравнений характеризует как допустимые, другие — как недопустимые; она проводит различие между классом допустимых значений системы и классом недопустимых значений. Аналогичным образом системы понятий можно разделить на допустимые и недопустимые с помощью того, что можно назвать «высказыванием-уравнением». Высказывание-уравнение получается из пропозициональной функции, или функции-высказывания (ср. выше, прим. 14), которая представляет собой неполное высказывание, имеющее одно или несколько «пустых мест». Двумя примерами таких пропозициональных функций, или функций-высказываний, являются: «Изотоп элемента x имеет атомный вес 65» и « $x+y=12$ ». Каждая такая пропозициональная функция превращается в *высказывание* благодаря подстановке опреде-

ленных значений на пустые места — вместо x и y . Получающиеся в результате подстановки высказывания будут либо истинными, либо ложными в зависимости от представляемых значений (или их комбинаций). Так, в первом примере подстановка слова «медь» или «цинк» вместо x дает истинное высказывание, в то время как другие подстановки дают ложные высказывания. То, что я называю «высказыванием-уравнением», получается в том случае, когда для некоторой пропозициональной функции мы решаем допускать подстановку только таких значений, которые превращают эту функцию в *истинное высказывание*. Посредством такого высказывания-уравнения определяется некоторый класс допустимых значений системы, а именно класс тех значений, которые ей удовлетворяют. Аналогия с математическим уравнением здесь очевидна. Если наш второй пример интерпретировать не как пропозициональную функцию, а как высказывание-уравнение, то он становится уравнением в обычном (математическом) смысле.

Поскольку неопределяемые фундаментальные идеи или исходные термины можно рассматривать как пустые места, постольку аксиоматическая система оказывается системой пропозициональных функций. Однако если мы решаем допускать для подстановки только такие комбинации значений, которые ей удовлетворяют, она превращается в систему высказываний-уравнений. В качестве таковой она неявно определяет класс (допустимых) систем понятий. Каждая система понятий, удовлетворяющая системе аксиом, может быть названа *моделью этой системы аксиом*.

Интерпретация аксиоматической системы как системы (конвенций или) неявных определений разнозначна принятию следующего решения: допустима подстановка в систему только моделей*¹⁸. В таком случае результатом подстановки будет система аналитических высказываний (так как она будет истинной по соглашению). Поэтому аксиоматическая система, интерпретированная

*¹⁸ Сегодня я должен провести четкое различие между *системами объектов*, удовлетворяющих некоторой системе аксиом, и *системой имен этих объектов*, которые можно подставлять в аксиомы (превращая их в истинные), и лишь первую систему называть «моделью». В соответствии с этим я должен теперь писать так: «допустима подстановка лишь имен тех объектов, которые образуют соответствующую модель».

таким образом, не может рассматриваться как система эмпирических, или научных, гипотез (в нашем смысле), так как ее нельзя опровергнуть посредством фальсификации ее следствий, которые также должны быть аналитическими.

(2) Каким же образом аксиоматическую систему можно интерпретировать как систему эмпирических, или научных, гипотез? Обычный ответ на этот вопрос состоит в том, что исходные термины аксиоматической системы нужно рассматривать не как неявно определенные, а как «внелогические константы». Например, такие понятия, как «прямая» и «точка», встречающиеся в каждой системе аксиом геометрии, можно интерпретировать как «световой луч» и «пересечение световых лучей». При этом высказывания аксиоматической системы становятся высказываниями об эмпирических объектах, то есть синтетическими высказываниями.

На первый взгляд такое понимание может показаться вполне удовлетворительным. Однако оно приводит к трудностям, которые связаны с проблемой эмпирического базиса. Совершенно неясно, как можно эмпирически определить понятия. Обычно в этом случае говорят об «остенсивных определениях», что означает, что определенное эмпирическое значение приписывается понятию посредством *соотнесения его* с некоторыми объектами, принадлежащими реальному миру. При этом понятие рассматривается как символ этих объектов. Однако очевидно, что посредством остенсивной ссылки на «реальные объекты» — скажем, посредством указания на определенную вещь и произнесения некоторого имени или посредством навешивания на вещь некоторого ярлыка — можно фиксировать только индивидуальные имена (или понятия). Но понятия, используемые в аксиоматической системе, должны быть универсальными именами, которые нельзя определить с помощью эмпирических признаков, указаний и т. п. Если их вообще можно определить, то сделать это можно *с помощью других универсальных имен*, в противном случае они останутся неопределяемыми. Таким образом, некоторые универсальные имена должны остаться неопределяемыми, и в этом кроется трудность. Эти неопределяемые понятия всегда могут быть использованы в неэмпирическом смысле, описанном нами в (1), то есть так, как если бы они были неявно определяемыми

понятиями. Однако такое использование неизбежно должно разрушить эмпирический характер системы. Я думаю, что эту трудность можно преодолеть лишь посредством некоего методологического решения. Я буду следовать правилу не использовать неопределяемых понятий, которым даются только неявные определения. (Этот вопрос будет обсуждаться далее в разд. 20.)

Следует, по-видимому, добавить, что исходные понятия некоторой аксиоматической системы, такой, как геометрия, могут быть интерпретированы с помощью понятий другой системы, например физики. Эта возможность приобретает особое значение тогда, когда в ходе развития науки одна система высказываний *объясняется* посредством новой и более общей системы гипотез, которая позволяет дедуцировать не только высказывания первой системы, но и высказывания, принадлежащие другим системам. В таких случаях фундаментальные понятия новой системы можно определить с помощью понятий, которые первоначально были использованы в старых системах.

18. Уровни универсальности.

Modus tollens

В рамках теоретической системы мы различаем высказывания, относящиеся к разным уровням универсальности. Высказываниями высшего уровня универсальности являются аксиомы; из них могут быть выведены высказывания более низких уровней. Эмпирические высказывания более высокого уровня всегда имеют характер гипотез относительно высказываний более низкого уровня, которые из них выводимы: их можно фальсифицировать посредством фальсификации этих менее универсальных высказываний. Однако в любой гипотетической дедуктивной системе сами эти менее универсальные высказывания являются тем не менее строго универсальными в принятом нами смысле этого термина. Таким образом, они также должны иметь характер *гипотез* — этот факт часто не учитывали при анализе универсальных высказываний более низкого уровня. Например, Мах называет теорию теплопроводности Фурье «модельной теорией физики» на том курьезном основании, что «эта теория опирается не на *гипо-*

тезы, а на *наблюдаемый факт*» [51, с. 115]. Однако «наблюдаемый факт», на который ссылается Мах, описывается им с помощью следующего высказывания: «...скорость выравнивания разницы температур — при условии, что эта разница невелика, — пропорциональна самой этой разнице», то есть общего высказывания, гипотетический характер которого достаточно очевиден.

Даже некоторые сингулярные высказывания я буду называть гипотетическими, если из них можно вывести следствия (с помощью теоретической системы) таким образом, чтобы фальсификация этих следствий могла фальсифицировать эти сингулярные высказывания.

Фальсифицирующий вывод, который при этом имеется в виду, то есть схема, в которой фальсификация следствия влечет фальсификацию системы, из которой оно выведено, — это *modus tollens* классической логики. Его можно описать следующим образом^{*19}.

Пусть p — следствие системы t высказываний, которая состоит из теории и начальных условий (для простоты я не буду проводить различия между ними). Отношение выводимости (аналитической импликации) p из t символически можно записать так: « $t \rightarrow p$ », что читается: « p следует из t ». Допустим, что p ложно; это можно записать как \bar{p} , что читается: «не- p ». Если дано отношение выводимости $t \rightarrow p$ и принято \bar{p} , то мы можем вывести \bar{t} (читается: «не- t »), то есть считается, что t фальсифицирована. Обозначив конъюнкцию (одновременное принятие) двух высказываний точкой между ними, мы можем записать фальсифицирующий вывод так: $((t \rightarrow p) \cdot \bar{p}) \rightarrow \bar{t}$, что читается: «Если p выводимо из t и p ложно, то t также ложно».

^{*19} В связи с данным местом книги, а также двумя другими местами (см. прим. *7 и *10 к гл. VI), в которых я использую символ « \rightarrow », я хочу отметить, что во время написания этой книги я еще не осознавал различия между условным высказыванием («если, то — высказывание», иногда не вполне правильно называемое «материальной импликацией») и высказыванием о выводимости (или высказыванием, говорящим, что некоторое условное высказывание логически истинно, или является аналитическим, или что его антецедент влечет консеквент). Представление об этом различии дал мне Тарский через несколько месяцев после опубликования этой книги. Хотя данная проблема не имеет непосредственного отношения к теме моей книги, ошибку все-таки следует указать. (Более подробно эти вопросы рассматриваются, например, в моей статье [62].)

С помощью такого вывода мы фальсифицируем всю систему (как теорию, так и начальные условия), которая была использована для дедукции высказывания p , то есть фальсифицированного высказывания. Поэтому мы не можем сказать, какие именно высказывания системы фальсифицированы. Только в том случае, если p независимо от некоторой части этой системы, мы можем сказать, что эта часть системы не затронута фальсификацией²⁰. При фальсификации у нас имеется следующая возможность: в некоторых случаях мы можем, в частности принимая во внимание уровни универсальности, считать фальсифицированной некоторую отдельную гипотезу, например вновь введенную. Это может произойти в том случае, если хорошо подкрепленная теория, которая продолжает получать дальнейшие подкрепления, дедуктивно объясняется с помощью новой гипотезы более высокого уровня. Предпринимается попытка проверить эту новую гипотезу посредством некоторых ее следствий, которые еще не были проверены. Если хотя бы одно из этих следствий фальсифицируется, то мы вполне можем считать фальсифицированной лишь эту новую гипотезу. После этого мы начнем искать другие обобщения высокого уровня, но мы вовсе не обязаны считать фальсифицированной старую систему меньшей степени общности (ср. также мои замечания по поводу «квазииндукции» в разд. 85).

²⁰ Таким образом, мы не можем знать сразу, на какие высказывания оставшейся подсистемы t' (от которой p не является независимым) мы должны возложить ответственность за ложность p , какие из этих высказываний мы должны изменить, а какие можем сохранить. (Я здесь не рассматриваю взаимозаменяемых высказываний) Часто лишь научный инстинкт исследователя (находящегося, конечно, под влиянием результатов своих проверок и перепроверок) подсказывает ему, какие высказывания подсистемы t' можно сохранить, а какие нуждаются в модификации. Однако следует помнить о том, что часто именно модификация того, что мы склонны сохранять в силу его полного соответствия обычным привычкам нашего мышления, может привести к решающему успеху. Известным примером такой ситуации является эйнштейновская модификация понятия одновременности.

ГЛАВА IV. ФАЛЬСИФИЦИРУЕМОСТЬ

Вопрос о том, существует ли такая вещь, как фальсифицируемое сингулярное высказывание (или «базисное высказывание»), будет рассматриваться ниже. Здесь же я буду предполагать утвердительный ответ на этот вопрос и исследую, в какой степени мой критерий демаркации применим к теоретическим системам, если, конечно, он вообще применим к ним. Критическое обсуждение позиции, обычно называемой «конвенционализмом», даст нам возможность поставить некоторые проблемы метода, с которыми можно справиться, лишь приняв определенные *методологические решения*. Далее я попытаюсь охарактеризовать логические свойства тех систем теорий, которые фальсифицируемы — фальсифицируемы в том случае, если приняты наши методологические решения.

19. Некоторые конвенционалистские возражения

Против моего предложения принять фальсифицируемость в качестве критерия для решения вопроса о том, относится ли некоторая теоретическая система к эмпирической науке или нет, были выдвинуты возражения. Эти возражения высказывались, например, теми, кто находится под влиянием школы, известной под названием «конвенционализм»¹. В разд. 6, 11 и 17 мы уже касались некоторых из этих возражений, здесь же мы рассмотрим их несколько более подробно.

¹ Главными представителями этой школы являются Пуанкаре и Дюгем (см. [23]). Один из современных ее сторонников — Динглер (из его многочисленных сочинений можно упомянуть книгу [21]). *Немца Гуго Динглера не следует смешивать с англичанином Гербертом Динглем. В англоязычных странах главным представителем конвенционализма является Эддингтон. Следует упомянуть о том, что Дюгем отрицал возможность решающих экспериментов, потому что думал о них как о верификациях; я же утверждаю возможность решающих *фальсифицирующих* экспериментов (см. мою работу [67]).

Источником конвенционалистской философии является, по-видимому, удивление перед строгим совершенством *простоты мира*, обнаруживающейся в физических законах. Конвенционалисты чувствуют, что эта простота была бы непостижимой и даже сверхъестественной, если бы мы вместе с реалистами считали, что законы природы открывают нам внутреннюю, структурную простоту мира, скрытую за его внешним многообразием, Кантовский идеализм пытался объяснить эту простоту тем, что наш интеллект навязывает природе свои законы. Аналогично, но еще более смело конвенционалисты трактуют эту простоту как наше собственное творение. Однако для них простота не является следствием того, что мы навязываем законы нашего интеллекта природе и таким образом делаем ее простой, ибо конвенционалисты не верят в простоту природы. Лишь «законы природы» просты, считает конвенционалист, а они являются нашими собственными свободными творениями, нашими изобретениями, нашими произвольными решениями и соглашениями. Для конвенционалиста теоретическое естествознание представляет собой не некоторую картину природы, а лишь логическую конструкцию. Эту конструкцию определяют не свойства мира; напротив, сама эта конструкция детерминирует свойства искусственного мира — мира понятий, которые имплицитно определяются выбранными нами законами природы. И только об *этом* искусственном мире говорит наука.

Согласно конвенционалистской точке зрения, законы природы нельзя фальсифицировать наблюдением, так как законы природы нужны нам именно для того, чтобы определить, что есть наблюдение, и в частности научное измерение. Формулируемые нами законы образуют необходимый базис для регулировки наших часов и коррекции наших так называемых «жестких» измерительных стержней. Часы называются «точными», а измерительный стержень — «жестким» только в том случае, если действия, измеряемые с помощью этих инструментов, удовлетворяют тем аксиомам механики, которые мы рещили принять².

² Эту концепцию можно рассматривать также как попытку решить проблему индукции, так как данная проблема устраняется, если законы природы считаются определениями и, следовательно,

Философия конвенционализма заслуживает большого уважения за то, что она помогла прояснить отношения между теорией и экспериментом. Конвенционалисты в отличие от индуктивистов осознали важность той роли, которую играют в проведении и интерпретации научных экспериментов наши действия и операции, планируемые в соответствии с принятыми нами соглашениями и дедуктивными рассуждениями. Я считаю конвенционализм системой, которая последовательна и которую можно защищать. Попытки обнаружить противоречия в конвенционализме, по-видимому, не приведут к успеху. Однако, несмотря на все это, конвенционализм представляется мне совершенно неприемлемым. Идея науки, лежащая в его основе, понимание им задач и целей науки далеко расходятся с моим пониманием. В то время как я не требую от науки окончательной достоверности и не считаю возможным ее достигнуть, конвенционалист видит в науке, говоря словами Динглера, «систему знания, опирающуюся на окончательные основания». И эта цель, по мнению конвенционалиста, достижима, так как любую данную научную систему можно интерпретировать как систему неявных определений. Между учеными, склоняющимися к конвенционализму, и теми, кто близок к моей точке зрения, периоды плавного развития науки не дают повода для конфликтов, за исключением чисто академических. Совершенно иначе обстоит дело в периоды научных кризисов. Всякий раз, когда «классическая» система сегодняшнего дня сталкивается с результатами новых экспериментов, которые, согласно моей точке зрения, можно интерпретировать как фальсификации, конвенционалист не будет считать эту систему поколебленной.

тавтологиями. Так, согласно мнению Корнелиуса (см. [19]), высказывание «Точка плавления свинца приблизительно равна 335 °С» представляет собой часть определения понятия «свинец» (подсказанного индуктивным опытом) и поэтому не может быть опровергнуто. Вещество, похожее на свинец во всех других отношениях, но имеющее иную точку плавления, просто не будет свинцом. Однако, согласно моей точке зрения, высказывание о точке плавления свинца как научное высказывание является синтетическим. Оно говорит, в частности, что элемент с данной атомной структурой (атомным числом 82) всегда имеет данную точку плавления независимо от того, какое имя мы можем дать этому элементу.

По-видимому, Айдукевич, который называет свою позицию «радикальным конвенционализмом», согласен с Корнелиусом (см. [1]).

Он либо объяснит возникшие противоречия нашим неумелым использованием системы, либо устранил их посредством принятия тех или иных вспомогательных гипотез *ad hoc* либо, возможно, с помощью определенной коррекции наших измерительных инструментов.

Таким образом, во времена кризисов наш конфликт относительно целей науки будет обостряться. Тот, кто разделяет мою позицию, будет стремиться к новым открытиям и будет содействовать этим открытиям путем создания новой научной системы. При этом мы будем проявлять величайший интерес к фальсифицирующим экспериментам. Мы будем приветствовать их как наш успех, поскольку они открывают нам новые пути проникновения в мир нового опыта. И мы будем приветствовать их даже в том случае, если эти новые эксперименты дадут новые аргументы против наших собственных наиболее современных теорий. Однако эта заново возникающая структура, смелость которой нас восхищает, рассматривается конвенционалистом, говоря словами Динглера, как памятник «всеобщему крушению науки». По мнению конвенционалиста, лишь один принцип может помочь нам выделить некоторую систему из числа всех возможных систем, а именно принцип выбора простейшей системы — простейшей системы неявных определений, которая на практике оказывается, конечно, «классической» системой сегодняшнего дня (о проблеме простоты см. разд. 41—45 и особенно 46).

Итак, мое расхождение с конвенционалистами не таково, чтобы его можно было окончательно устранить только путем беспристрастного теоретического обсуждения. Тем не менее я думаю, что из конвенционалистского способа рассуждения можно выделить некоторые интересные аргументы против моего критерия демаркации, например следующий. Я согласен, мог бы сказать конвенционалист, с тем, что теоретические системы естественного знания неverified, но я утверждаю также, что они и неfalsifiable, так как всегда существует возможность «...для любой данной аксиоматической системы добиться того, что называют ее «соответствием с действительностью»» [7, с. 100], причем это можно сделать различными способами (о некоторых из них говорилось ранее). Так мы можем ввести гипотезы *ad hoc* или модифицировать так называемые «остенсивные определения» (или «явные определения»,

которые могут заменить первые, как это было показано в разд. 17). Мы можем также принять скептическую позицию относительно надежности результатов экспериментатора и те его наблюдения, которые угрожают нашей системе, можем исключить из науки на том основании, что они недостаточно подтверждены, ненаучны или необъективны, или даже на том основании, что экспериментатор лжет. (Позицию такого рода физики иногда вполне справедливо занимают по отношению к оккультным феноменам.) В крайнем случае мы всегда можем подвергнуть сомнению проникаемость теоретика (например, если он, подобно Динглеру, не верит в то, что теория электричества когда-либо будет выведена из теории гравитации Ньютона).

Таким образом, согласно конвенционалистской позиции, системы теорий нельзя разделить на фальсифицируемые и нефальсифицируемые, вернее, такое разделение будет неопределенным. Отсюда вытекает, что наш критерий фальсифицируемости должен оказаться бесполезным в качестве критерия демаркации.

20. Методологические правила

Эти возражения воображаемого конвенционалиста представляются мне столь же непроверяемыми, как и сама конвенционалистская философия. Я согласен с тем, что мой критерий фальсифицируемости не дает четкой классификации. В самом деле, с помощью анализа только одной логической формы теории нельзя решить, является ли некоторая система высказываний конвенциональной системой непроверяемых неявных определений или она — эмпирическая в моем смысле, то есть опровержимая, система. Однако это говорит лишь о том, что мой критерий демаркации нельзя применять непосредственно к некоторой *системе высказываний*, о чем я, впрочем, уже говорил в разд. 9 и 11. Следовательно, вопрос о том, должна ли данная *система* сама по себе рассматриваться как конвенциональная или как эмпирическая, поставлен неправильно. *Лишь принимая во внимание метод, применяемый к теоретической системе*, можно спрашивать, имеем ли мы дело с конвенциональной или с эмпирической теорией. Единственный способ избежать конвенционализма заключается в принятии некоторого *решения*, а именно ре-

шения не использовать методов конвенционализма. Мы решаем, что в случае угрозы нашей системе мы не будем спасать ее никакими *конвенционалистскими уловками*. Таким образом, мы предохраним себя от использования упомянутой ранее возможности «...для любой данной... системы добиться того, что называют ее «соответствием с действительностью»».

Ясная оценка того, что можно получить (и потерять), используя конвенционалистские методы, была высказана за сто лет до Пуанкаре Блэком, который писал: «Тщательный подбор условий может сделать почти любую гипотезу согласующейся с феноменами. Но это — результат работы нашего воображения, а не успех нашего познания» [3, с. 193].

Для того чтобы сформулировать методологические правила, предохраняющие нас от конвенционалистских уловок, мы должны познакомиться с различными формами этих уловок, чтобы каждую из них встречать соответствующей антиконвенционалистской контрмерой. Кроме того, мы должны решить, что всякий раз, когда обнаруживается, что некоторая система была спасена с помощью конвенционалистской уловки, мы должны снова проверить ее и отвергнуть, если этого потребуют обстоятельства.

Четыре основные конвенционалистские уловки были перечислены в конце предыдущего раздела. Этот список, однако, не претендует на полноту. Исследователям, особенно в области социологии и психологии (физиков едва ли нужно предостерегать от этого), следует постоянно выступать против попыток использовать новые конвенционалистские уловки — попыток, к которым часто прибегают, например, специалисты по психоанализу.

Что касается *вспомогательных гипотез*, то мы предлагаем принять следующее правило: допустимы лишь такие вспомогательные гипотезы, введение которых не только не уменьшает степени фальсифицируемости или проверяемости данной системы, а, напротив, увеличивает ее (как измерять степень фальсифицируемости, будет объяснено в разд. 31—40). Если степень фальсифицируемости возрастает, то введение новой гипотезы действительно усиливает теорию: теперь система включает и запрещает больше, чем раньше. То же самое можно сформулировать иначе. Введение вспомога-

ных гипотез всегда можно рассматривать как попытку построить новую систему, и эту новую систему нужно оценивать с точки зрения того, приводит ли она, будучи принятой, к реальному успеху в нашем познании мира. Примером вспомогательной гипотезы, которая в высшей степени приемлема в этом смысле, является принцип исключения Паули (см. разд. 38). Примером неудовлетворительной вспомогательной гипотезы может служить гипотеза сокращения Фитцджеральда — Лоренца, которая не имела фальсифицируемых следствий, а служила лишь*³ для восстановления согласованности между теорией и экспериментом, главным образом экспериментом Майкельсона — Морли. Прогресс здесь был достигнут лишь теорией относительности, которая предсказала новые следствия, новые физические эффекты и тем самым открыла новые возможности для проверки и фальсификации теории.

Сформулированное нами методологическое правило можно ослабить, заметив, что вовсе не обязательно отвергать как конвенционалистскую уловку каждую вспомогательную гипотезу, которая не удовлетворяет названным условиям. В частности, имеются *сингулярные* высказывания, которые на самом деле вообще не принадлежат к данной теоретической системе. Иногда их также называют «вспомогательными гипотезами», и, хотя они вводятся для оказания помощи теории, такие гипотезы совершенно безвредны. (Примером может служить предположение о том, что определенное наблюдение или измерение, которое нельзя повторить, является ошибочным — ср. прим. 26 в гл. I, а также разд. 27.)

В разд. 17 я говорил о *явных определениях*, посредством которых понятиям аксиоматической системы придается значение в терминах системы более низкого уровня универсальности. Изменения в этих определениях допустимы, если они полезны, но их следует рассматривать как модификацию системы, которая после этого должна быть проверена заново — как новая система. Что касается неопределяемых универсальных

*³ Как показал Грюнбаум (см. [31]), это утверждение ошибочно. Тем не менее, поскольку гипотеза Фитцджеральда — Лоренца была менее проверяемой, чем специальная теория относительности, она может служить иллюстрацией понятия «степень подгонки» (degree of adhocness).

имен, то следует различать две возможности. (1) Существуют неопределяемые понятия, которые входят только в высказывания самого высшего уровня универсальности и использование которых обосновано тем, что мы знаем, в каком логическом отношении находятся к ним другие понятия. В процессе дедукции их можно устранить (примером является понятие «энергия»)⁴. (2) Существуют другие неопределяемые понятия, которые входят также и в высказывания более низкого уровня универсальности и значение которых обосновано их употреблением (таковы, например, понятия «движение», «точечная масса», «положение»). В отношении таких понятий мы будем запрещать неявные изменения их употребления, а если это все-таки произойдет, будем действовать в соответствии с нашими методологическими решениями.

Относительно других конвенционалистских уловок, касающихся компетентности экспериментатора или теоретика, мы принимаем аналогичные правила. Интерсубъективно проверяемые эксперименты принимаются либо отвергаются на основе контрэкспериментов. Необоснованные ссылки на логические связи, которые обнаружатся в будущем, можно не принимать во внимание.

21. Логическое исследование фальсифицируемости

Потребность в защите от конвенционалистских уловок возникает только в том случае, когда мы имеем дело с такими системами, которые, будучи истолкованными в соответствии с нашими правилами эмпирического метода, являются фальсифицируемыми. Допустим, нам удалось запретить эти уловки с помощью наших правил. Тогда можно поставить вопрос о логических характеристиках таких фальсифицируемых систем. Фальсифицируемость теории мы попытаемся охарактеризовать посредством логических отношений, существующих между теорией и классом базисных высказываний.

Характер тех сингулярных высказываний, которые

⁴ Ср., например, [32] В этой связи я хочу сказать, что, по моему мнению, «конститутивных» (то есть эмпирически определенных) терминов вообще не существует. Вместо них я использую неопределяемые универсальные имена, которые обосновываются лишь их лингвистическим употреблением (см. также конец разд. 25).

я называю «базисными», а также вопрос об их фальсифицируемости будут обсуждаться далее. Здесь мы предполагаем, что фальсифицируемые базисные высказывания существуют. Следует иметь в виду, что, говоря о «базисных высказываниях», я не подразумеваю некоторой системы *принятых* высказываний. В моем понимании система базисных высказываний включает *все непротиворечивые сингулярные высказывания* определенной логической формы — все мыслимые сингулярные высказывания о фактах. Поэтому система всех базисных высказываний будет содержать много взаимно несовместимых высказываний.

В качестве первого приближения можно, по-видимому, попытаться назвать теорию «эмпирической» в том случае, если из нее выводимы сингулярные высказывания. Однако эта попытка не приносит успеха, так как для выведения сингулярных высказываний из некоторой теории всегда нужны другие сингулярные высказывания — начальные условия, говорящие о том, что следует подставлять на место переменных, входящих в эту теорию. Мы могли бы с большим правом попытаться назвать теорию «эмпирической» тогда, когда сингулярные высказывания выводимы из нее с помощью других сингулярных высказываний, являющихся начальными условиями. Но и эта попытка оказывается неудачной, так как даже неэмпирическая, например тавтологическая, теория позволяет выводить некоторые сингулярные высказывания из других сингулярных высказываний. (В соответствии с правилами логики мы можем, например, сказать, что из конъюнкции высказываний «Дважды два — четыре» и «Здесь имеется черный ворон» следует, помимо других высказываний, высказывание «Здесь имеется ворон».) Оказывается недостаточным также и требование, чтобы из теории вместе с некоторыми начальными условиями можно было вывести *больше* следствий, чем из одних начальных условий. Это требование действительно исключает тавтологические теории, но оно не может исключить синтетические метафизические высказывания (например, из высказываний «Каждое событие имеет причину» и «Здесь произошла катастрофа» можно вывести «Эта катастрофа имеет причину»).

В результате мы приходим к тому требованию, что теория должна позволять нам, грубо говоря, выводить

больше эмпирических сингулярных высказываний, чем мы могли бы вывести из одних начальных условий*⁵ Это означает, что наше определение должно опираться на особый класс сингулярных высказываний, и именно по этой причине нам нужны базисные высказывания. Ввиду того, что нелегко детально показать, как сложная теоретическая система помогает нам в дедукции сингулярных или базисных высказываний, я предлагаю следующее определение. Теория называется «эмпирической» или «фальсифицируемой», если она точно разделяет класс всех возможных базисных высказываний на два следующих непустых подкласса: во-первых, класс всех тех базисных высказываний, с которыми она несовместима (которые она устраняет или запрещает),

*⁵ Формулировки, эквивалентные только что приведенной, неоднократно выдвигались в качестве критерия осмысленности предложений (а не критерия демаркации, применяемого к теоретическим системам) после выхода в свет этой моей книги даже теми критиками, которые с пренебрежением отнеслись к моему критерию фальсифицируемости. Однако нетрудно увидеть, что в качестве критерия демаркации настоящая формулировка эквивалентна фальсифицируемости. Действительно, если базисное высказывание b_2 не следует из b_1 , по следует из конъюнкции b_1 с теорией t (что и утверждает настоящая формулировка), то это равносильно утверждению о том, что конъюнкция b_1 с отрицанием b_2 противоречит теории t . Конъюнкция же b_1 с отрицанием b_2 является базисным высказыванием (см. разд. 28). Таким образом, наш критерий требует существования фальсифицирующего базисного высказывания, то есть требует фальсифицируемости точно в моем смысле (см. также прим *17 в гл X).

Однако в качестве критерия значения (или «слабой верифицируемости») он непригоден по различным причинам. Во-первых, согласно этому критерию, отрицания некоторых осмысленных высказываний оказались бы бессмысленными. Во-вторых, конъюнкция осмысленного высказывания и «бессмысленного псевдопредложения» оказалась бы осмысленной, что также абсурдно.

Если теперь мы обратим эти два возражения против нашего критерия демаркации, то оба они окажутся безобидными. Что касается первого, то см разд 15, особенно прим *16. Что же касается второго возражения, то эмпирические теории (также, как ньютоновская) могут содержать и «метафизические» элементы. Однако их нельзя устранить с помощью раз и навсегда установленного правила, хотя если бы нам удалось представить теорию в виде конъюнкции проверяемой и непроверяемой частей, то мы, конечно, знали бы, что можем теперь устранить один из ее метафизических компонентов.

Предшествующий абзац этого примечания можно считать иллюстрацией еще одного методологического правила (см. конец прим. *10 в гл X): после критики конкурирующей теории мы должны предпринять серьезную попытку применить эту и аналогичную критику против нашей собственной теории.

мы называем его классом *потенциальных фальсификаторов* теории; и, во-вторых, класс тех базисных высказываний, которые ей не противоречат (которые она «допускает»). Более кратко наше определение можно сформулировать так: теория фальсифицируема, если класс ее потенциальных фальсификаторов не пуст.

Следует добавить, что теория нечто утверждает только относительно своих потенциальных фальсификаторов (она утверждает их ложность). Относительно «допускаемых ею» базисных высказываний она не говорит ничего. В частности, она не утверждает, что они истинны⁶.

22. Фальсифицируемость и фальсификация

Мы должны провести четкое различие между фальсифицируемостью и фальсификацией. Фальсифицируемость мы ввели исключительно в качестве критерия эмпирического характера системы высказываний. Что же касается фальсификации, то должны быть сформулированы специальные правила, устанавливающие, при каких условиях система должна считаться фальсифицированной.

Мы говорим, что теория фальсифицирована, если мы приняли базисные высказывания, противоречащие ей (см. разд. 11, правило 2). Это условие необходимо, но недостаточно, так как мы знаем, что невозпроизводимые отдельные события не имеют значения для науки. Поэтому несколько случайных базисных высказываний, противоречащих теории, едва ли заставят нас отвергнуть ее как фальсифицированную. Мы будем считать ее фальсифицированной только в том случае, если нам удалось открыть *воспроизводимый эффект*, опровергающий теорию. Другими словами, мы признаем фальсификацию только тогда, когда выдвинута и под-

⁶ Действительно, многие из «допускаемых» базисных высказываний при наличии теории будут противоречить друг другу (см. разд. 38). Например, тривиально верна «подстановка» в универсальный закон «Все планеты движутся по окружности» (иначе говоря, «Любое множество положений, занимаемых любой планетой, располагается на окружности») любого множества, состоящего из не более чем трех положений одной планеты. Однако две таких «подстановки», взятые вместе, в большинстве случаев будут противоречить этому закону.

креплен эмпирическая гипотеза низкого уровня универсальности, описывающая такой эффект. Подобные гипотезы можно назвать *фальсифицирующими гипотезами*⁷. Требование, говорящее о том, что фальсифицирующая гипотеза должна быть эмпирической и поэтому фальсифицируемой, означает, что она должна находиться в определенном логическом отношении к возможным базисным высказываниям. Таким образом, это требование относится только к логической форме такой гипотезы. Оговорка по поводу того, что гипотеза должна быть подкреплена, указывает на проверки, которые она должна пройти и в ходе которых она сопоставляется с принятыми базисными высказываниями^{*8}.

⁷ Фальсифицирующая гипотеза может быть очень низкого уровня универсальности (она может быть получена в результате обобщения индивидуальных характеристик результатов некоторого наблюдения; в качестве примера можно указать на «факт», приводимый Махом, о котором упоминалось в разд. 18). Хотя фальсифицирующая гипотеза должна быть интересубъективно проверяемой, она в действительности не обязана быть строго универсальным высказыванием. Так, для фальсификации высказывания «Все вороны черные» достаточно интересубъективно проверяемого высказывания о том, что в нью-йоркском зоопарке живет семья белых воронов. *Все сказанное доказывает необходимость замены фальсифицированных гипотез лучшими гипотезами. В большинстве случаев до фальсификации некоторой гипотезы мы имеем в запасе другую гипотезу, поэтому фальсифицирующий эксперимент обычно является *решающим экспериментом*, который помогает нам выбрать одну из двух гипотез. Это означает, что данные две гипотезы отличаются в некотором отношении и эксперимент использует это различие для опровержения (по крайней мере) одной из них.

^{*8} Эта ссылка на принятые базисные высказывания может, как кажется, скрывать в себе бесконечный регресс. Проблема состоит в следующем. Поскольку некоторая гипотеза фальсифицируется посредством *принятия* некоторого базисного высказывания, постольку нам нужны *методологические правила для принятия базисных высказываний*. Если эти правила в свою очередь ссылаются на принятые базисные высказывания, то мы можем попасть в ловушку бесконечного регресса. На это я отвечаю, что нужные нам правила являющиеся только правилами принятия базисных высказываний, фальсифицирующих хорошо проверенные и до сих пор успешные гипотезы. Принятые же базисные высказывания, к которым апеллируют эти правила, не обязаны носить такой же характер. Кроме того, сформулированное в тексте правило является далеко не полным, оно говорит лишь об одном важном аспекте принятия базисных высказываний, фальсифицирующих успешные в других отношениях гипотезы, и будет расширено в гл. V (прежде всего в разд. 29).

Вуджер в частном сообщении поставил такой вопрос: сколько раз должен быть воспроизведен некоторый эффект для того, чтобы считаться *«воспроизводимым эффектом»* (или *«открытием»*). На

Таким образом, базисные высказывания выполняют две различные роли. С одной стороны, мы используем систему всех *логически возможных* базисных высказываний для того, чтобы с их помощью логически охарактеризовать то, что нас интересует, а именно форму эмпирических высказываний. С другой стороны, *принятые* базисные высказывания образуют основу для подкрепления гипотез. Если принятое базисное высказывание противоречит некоторой теории, то мы считаем, что это дает нам достаточные основания для фальсификации теории только в том случае, если оно в то же время подкрепляет фальсифицирующую гипотезу.

23. Явления и события

Требование фальсифицируемости, которое вначале было несколько неопределенным, теперь разбивается на две части. Первую — методологический постулат (см. разд. 20) — едва ли можно сделать совершенно точной. Вторая — логический критерий — оказывается вполне определенной, как только нам становится ясным, какие высказывания называются «базисными» (см. разд. 28). До сих пор этот логический критерий был задан формальным образом, то есть как логическое отношение между высказываниями — теорией и базисными высказываниями. Быть может, суть дела станет яснее и интуитивно понятнее, если я опишу свой критерий в более «реалистическом» языке. Хотя такое описание и эквивалентно формальному способу речи, оно может оказаться более обычным и понятным.

В этом «реалистическом» языке мы можем сказать, что сингулярное (базисное) высказывание описывает *явление*. Вместо того чтобы говорить о базисных высказываниях, которые теория устраняет или запрещает, мы можем теперь говорить, что теория устраняет некото-

это я отвечаю: в некоторых случаях — *ни одного раза*. Если я утверждаю, что в нью-Йоркском зоопарке живет семья белых воронов, то я утверждаю нечто такое, что можно проверить *в принципе*. Если кто-то захочет проверить это и по прибытии в зоопарк узнает, что семья вымерла или что о ней никто ничего не слышал, то ему останется лишь принять или отвергнуть мое фальсифицирующее базисное высказывание. При этом он, как правило, будет формировать свое мнение путем анализа свидетельских показаний, документов и т. п., то есть будет апеллировать к другим intersубъективно проверяемым и воспроизводимым фактам (ср. разд. 27—30).

рые возможные явления и что теория фальсифицирована, если эти возможные явления действительно происходят.

Использование столь неопределенного термина, как «явление», может вызвать критику. Иногда говорят⁹, что такие понятия, как «явление» или «событие», должны быть полностью устранены из эпистемологических дискуссий и что следует говорить не о «явлениях» или «отсутствии явлений» и не о «наступлении» «событий», а об истинности или ложности высказываний. Однако я предпочитаю сохранить термин «явление». Его употребление достаточно легко определить так, чтобы оно не вызывало возражений. Например, можно использовать этот термин таким образом, что всякий раз, когда мы говорим о некотором явлении, можно вместо этого говорить о сингулярном высказывании, соответствующем этому явлению.

Определяя понятие «явление», естественно считать, что два сингулярных высказывания, которые *логически эквивалентны* (взаимовыводимы), описывают одно и то же явление. Это приводит нас к следующему определению: пусть p_k — сингулярное высказывание (индекс k относится к индивидуальным именам или координатам, входящим в p_k); класс всех высказываний, эквивалентных p_k , будем называть явлением P_k . В соответствии с этим определением явлением мы будем, например, называть то, что *здесь сейчас гремит гром*. Это явление мы можем рассматривать как класс высказываний: «Здесь сейчас гремит гром», «В 13-м районе Вены 10 июня 1933 года в 17 час. 15 мин. гремит гром» и всех других эквивалентных этим высказываний. Реалистическую формулировку «Высказывание p_k представляет явление P_k » можно тогда рассматривать как говорящую то же самое, что и тривиальное высказывание «Высказывание p_k является элементом класса P_k »

⁹ В частности, некоторые представители теории вероятностей (см. [44, с. 5]). Кейнс ссылается на Энциклопедона как первого автора, предложившего «формальный способ выражения», а также на Буля, Зубера и Штумпфа. *Хотя я все еще считаю мои («синтаксические») определения понятий «явление» и «событие», приведенные в этом разделе, адекватными *моим целям*, я больше не убежден, что они также интуитивно адекватны, то есть адекватно представляют наш обычный способ их употребления или наши интенции. Тарский указал мне (в Париже в 1935 году) на то, что здесь требуется «семантическое», а не «синтаксическое» определение.

всех эквивалентных ему высказываний». Аналогичным образом высказывание «Явление P_k произошло» (или «происходит») мы рассматриваем как означающее то же самое, что и « p_k и все эквивалентные ему высказывания истинны».

Цель введенных правил перевода состоит не в том, чтобы утверждать, что когда кто-нибудь использует слово «явление» в реалистическом языке, он подразумевает при этом некоторый класс высказываний. Указанные правила должны лишь интерпретировать реалистический способ речи и сделать понятным, что именно имеют в виду, когда говорят, например, что явление P_k противоречит теории t . Такое высказывание теперь будет просто означать, что каждое высказывание, эквивалентное p_k , противоречит теории t и является, таким образом, ее потенциальным фальсификатором.

Введем еще один термин — «событие» — для обозначения того, что может быть *типичного* или *универсального* в явлениях и что в явлениях можно описать с помощью универсальных имен. (Отметим, что под событием мы не имеем в виду сложного или растянутого во времени явления, как может подсказать обыденное использование этого термина.) Дадим следующее определение: пусть P_k, P_l, \dots — элементы класса явлений, отличающихся друг от друга *только* входящими в них индивидами (пространственно-временными координатами или областями); этот класс будем называть «событием (P)». В соответствии с этим определением мы будем, например, говорить о высказывании «Здесь только что опрокинулся стакан с водой», что класс эквивалентных ему высказываний является элементом события «опрокидывание стакана с водой».

О сингулярном высказывании p_k , представляющем явление P_k , в реалистическом языке можно сказать, что это высказывание говорит о явлении события (P) в пространственно-временной области k . Мы считаем, что это означает то же самое, что и высказывание «Класс P_k сингулярных высказываний, эквивалентных p_k , является элементом события (P)».

Теперь применим введенную терминологию¹⁰ к нашей проблеме. Если некоторая теория фальсифицируема,

¹⁰ Следует отметить, что, хотя сингулярные высказывания *описывают* события, универсальные высказывания не описывают со-

то о ней можно сказать, что она устраняет или запрещает не только некоторое явление, *но по крайней мере одно событие*. Поэтому класс запрещаемых базисных высказываний, то есть потенциальных фальсификаторов теории, если он не пуст, всегда должен содержать неограниченное число базисных высказываний, так как теория не говорит об индивидах как таковых. Сингулярные базисные высказывания, принадлежащие *одному* событию, можно назвать «однотипными», указывая тем самым на аналогию между *эквивалентными* высказываниями, описывающими *одно* явление, и *однотипными* высказываниями, описывающими *одно* (типичное) событие. Теперь мы можем сказать, что каждый непустой класс потенциальных фальсификаторов теории содержит по крайней мере один непустой класс однотипных базисных высказываний.

Представим класс всех возможных базисных высказываний в виде круга. Внутреннюю область этого круга можно рассматривать как изображение совокупности *всех возможных миров опыта*, или всех возможных эмпирических миров. Пусть, далее, каждое событие изображается одним из радиусов (или, точнее говоря, очень узкой областью или сектором, лежащим вдоль радиуса) и любые два явления с одинаковыми координатами (или индивидами) располагаются на одном и том же расстоянии от центра, то есть на одной концентрической окружности. Теперь мы можем проиллюстрировать постулат фальсифицируемости с помощью следующего требования: для каждой эмпирической теории на нашей диаграмме должен существовать по крайней мере *один* радиус (или очень узкий сектор), который запрещен этой теорией.

Эта иллюстрация может быть полезна при обсуждении многих наших проблем^{*11}, в том числе, например, вопроса о метафизическом характере чисто экзистен-

бытий: они *исключают* их. Аналогично понятию «явление» понятие «единообразие», или «регулярность», можно определить, указав на то, что универсальные высказывания представляют единообразие. Однако здесь нам этих понятий не требуется, потому что нас интересует лишь то, что *исключается* универсальными высказываниями. Поэтому мы совершенно не касаемся вопроса о существовании регулярностей (универсальных «положений дел» и т. п.). *Эти вопросы обсуждаются в разд. 79, а также в [70, прилож. *10].

^{*11} Она будет использоваться, в частности, в разд 31 и следующих.

циальных высказываний (о котором кратко говорилось в разд. 15). Ясно, что для каждого такого высказывания будет существовать одно событие (или один радиус) такого рода, что различные базисные высказывания, принадлежащие этому событию, будут верифицировать данное чисто экзистенциальное высказывание. Тем не менее класс его потенциальных фальсификаторов пуст, так как из экзистенциального высказывания *ничего не следует* относительно возможного мира опыта (оно не исключает и не запрещает ни одного радиуса). Вместе с тем тот факт, что из каждого базисного высказывания следует чисто экзистенциальное высказывание, не может быть использован в качестве аргумента в защиту эмпирического характера последнего. Каждая тавтология тоже следует из любого базисного высказывания, но она вообще следует из любого высказывания.

Теперь стоит, по-видимому, сказать несколько слов относительно противоречивых высказываний.

В то время как тавтологии, чисто экзистенциальные и другие нефальсифицируемые высказывания говорят, так сказать, *слишком мало* о классе возможных базисных высказываний, противоречивые высказывания говорят о нем *слишком много*. Из противоречивого высказывания можно логически обоснованно вывести любое высказывание*¹². Следовательно, класс его потенциаль-

*¹² Этот факт даже спустя десять лет после выхода в свет этой моей книги не был вполне осознан. Коротко суть дела можно изложить следующим образом. Из фактуально ложного высказывания «материально следует» (но не логически следует) любое высказывание. Из логически ложного высказывания логически следует, или выводимо, любое высказывание. Поэтому, конечно, существенно важно четко различать просто *фактуально ложные* (синтетические) высказывания и *логически ложные*, или *противоречивые*, высказывания, то есть высказывания, из которых можно вывести высказывание формы $p \bar{p}$.

Покажем, что из противоречивого высказывания следует любое высказывание. Из «исходных предложений» Рассела мы сразу же получаем

$$(1) \quad p \rightarrow (p \vee q).$$

Подставляя в (1) сначала \bar{p} вместо p , а затем $p \rightarrow q$ вместо $\bar{p} \vee q$, получим:

$$(2) \quad \bar{p} \rightarrow (p \rightarrow q).$$

ных фальсификаторов совпадет с классом всех возможных базисных высказываний оно фальсифицируется любым высказыванием. (Можно сказать, что этот факт иллюстрирует преимущество нашего метода, то есть предложенный нами способ анализа возможных фальсификаторов, а не возможных верификаторов. Если бы можно было верифицировать некоторое высказывание или хотя бы сделать его вероятным посредством верификации его логических следствий, то следовало бы согласиться с тем, что принятие любого базисного высказывания делает любое противоречивое высказывание подтвержденным, верифицируемым или по крайней мере всроятным.)

24. Фальсифицируемость и непротиворечивость

Среди различных требований, которым должна удовлетворять теоретическая (аксиоматическая) система, требование непротиворечивости играет особую роль. Его следует рассматривать как первое требование, которому должна удовлетворять *любая* теоретическая система — как эмпирическая, так и неэмпирическая.

Чтобы показать фундаментальное значение этого требования, недостаточно упомянуть тот очевидный факт, что противоречивая система должна быть отвергнута как «ложная». Мы ведь часто имеем дело с высказываниями, которые хотя и являются ложными, тем не менее дают результаты, адекватные для определенных целей. (Примером может служить предложенная Нернстом аппроксимация для уравнения равновесия газов.) Поэтому значение требования непротиворечивости мы можем оценить лишь тогда, когда осознаем, что противоречивая система является неинформативной. Дей-

Отсюда на основании правила «импортации» переходим к

$$(3) \quad \bar{p} \rightarrow q$$

Формула (3) позволяет нам, используя modus ponens, вывести *любое* высказывание q из любого высказывания, имеющего форму $\bar{p} \cdot p$ или $p \cdot \bar{p}$ (см также мою статью [60]). Тот факт, что из противоречивого множества посылок выводимо все что угодно совершенно справедливо оценивался Винером как общеизвестный (см [85 с 264]). Однако удивительно, что Рассел в своем ответе Винеру подверг сомнению этот факт [см там же, с 695], говоря о «*ложных высказываниях*» в тех случаях, когда Винер говорит о «*противоречивых посылках*» (ср также мою книгу [71, с 317 и далее])

ствительно, из противоречивой системы мы можем вывести любое заключение, и, следовательно, в ней нельзя выделить ни одного высказывания ни в качестве несовместимого с ней, ни в качестве выводимого из нее, ибо выводимы все высказывания. Непротиворечивая же система разделяет множество всех возможных высказываний на два класса: те, которые ей противоречат, и те, которые с ней совместимы. (Среди последних находятся следствия, которые могут быть выведены из нее.) Это объясняет, почему непротиворечивость является наиболее важным требованием для системы — эмпирической или неэмпирической, — если она вообще претендует на какое-либо использование.

Наряду с непротиворечивостью эмпирическая система должна выполнять еще одно условие: она должна быть *фальсифицируемой*. Эти два условия в значительной степени аналогичны (см. мою статью [57]). Действительно, для высказываний, не удовлетворяющих условию непротиворечивости, стирается всякое различие между любыми двумя высказываниями из множества всех возможных высказываний. Для высказываний же, не удовлетворяющих условию фальсифицируемости, стирается всякое различие между любыми двумя высказываниями из множества всех возможных эмпирических базисных высказываний.

ГЛАВА V. ПРОБЛЕМА ЭМПИРИЧЕСКОГО БАЗИСА

В предшествующем изложении мы свели вопрос о фальсифицируемости теорий к вопросу о фальсифицируемости тех сингулярных высказываний, которые я назвал базисными. К какому же виду сингулярных высказываний относятся базисные высказывания? Как можно их фальсифицировать? Возможно, для исследователя-практика такого рода вопросы не представляют интереса. Однако связанные с этой проблемой неясности и недоразумения заставляют нас обсудить ее более подробно.

25. Чувственный опыт как эмпирический базис: психологизм

Учение о сводимости эмпирических наук к восприятиям наших органов чувств, и, следовательно, к нашему чувственному опыту, является таковым, что многими оно принимается просто на веру, как очевидное. Однако это учение непосредственно связано с индуктивной логикой и поэтому отвергается нами вместе с нею. При этом я вовсе не хочу сказать, что во взгляде, согласно которому математика и логика основываются на мышлении, а фактуальные науки — на чувственных восприятиях, не имеется зерна истины. Однако то, что в нем есть истинного, почти не оказывает влияния на рассмотрение интересующей нас эпистемологической проблемы. И действительно, вряд ли какая-нибудь другая эпистемологическая проблема так сильно пострадала от смещения психологии и логики, как проблема базиса высказываний об опыте.

Немногих мыслителей проблема базиса опыта волновала столь глубоко, как Фриза [28]. По его уче-

нию, если мы хотим избежать *догматического* принятия научных высказываний, то должны уметь их *оправдывать*. Если к тому же мы требуем оправдания основательными в логическом смысле аргументами, то нам придется принять воззрение, согласно которому *высказывания могут быть оправданы только при помощи высказываний*. В результате требование логического оправдания *всех* высказываний (характеризуемое Фризом как «пристрастие к доказательствам») необходимо ведет к бесконечному регрессу. Если же мы желаем избежать и опасности догматизма, и угрозы бесконечного регресса, то единственно возможным выходом для нас оказывается обращение к *психологизму*, то есть к учению о том, что высказывания могут быть оправданы не только при помощи высказываний, но также и посредством *чувственного опыта*. Столкнувшись с такой *трилеммой*: или догматизм, или бесконечный регресс, или психологизм — Фриз, а вместе с ним почти все эпистемологи, стремящиеся объяснить наше эмпирическое знание, выбрали психологизм. По мысли Фриза, в процессе чувственного опыта мы получаем «непосредственное знание» (ср., например, [47, с. 102]), которое позволяет нам оправдывать наше «опосредованное знание», то есть знание, выраженное при помощи символов некоторого языка. Это же опосредованное знание включает, конечно, и высказывания науки.

Обычно при исследовании этой проблемы не заходят так далеко. В эпистемологических учениях сенсуализма и позитивизма положение о том, что эмпирические научные высказывания «говорят о нашем чувственном опыте»¹, считается само собой разумеющимся. Действительно, как же мы можем приобрести знание о фактах, если не через чувственное восприятие? Само по себе человеческое мышление не может прибавить ни йоты к нашему знанию мира фактов. Таким образом, чувственный опыт должен быть единственным «источником знания» для всех эмпирических наук. Все, что мы знаем о мире фактов, должно, следовательно, быть выражено в форме высказываний *о нашем чувственном опыте*. Какого цвета этот стол — голубого или зеленого, — можно установить, только обратившись к нашему

¹ Я здесь почти дословно следую изложению Франка и Гана (см. далее разд. 27).

чувственному опыту. Выражаемое в таком опыте непосредственное чувство убежденности позволяет нам отличить истинное высказывание, термины которого соответствуют опыту, от ложного высказывания, термины которого не соответствуют ему. Наука в таком случае есть просто попытка классифицировать и описывать такое перцептивное знание, те непосредственные восприятия, в истинности которых мы не можем сомневаться; иначе говоря, наука — это *систематическое представление наших непосредственных убеждений*.

Это учение, по моему мнению, терпит крах при рассмотрении проблем индукции и универсалий. Мы просто не можем сформулировать научное высказывание, которое не выходило бы далеко за пределы того, что с достоверностью может быть познано «на основе непосредственного чувственного опыта». (Этот факт может быть назван «трансцендентностью, внутренне присущей любому описанию».) В каждом описании используются *универсальные* имена (символы, понятия); каждое высказывание по своему характеру является теорией, гипотезой. Высказывание «Здесь имеется стакан воды» нельзя опытным путем верифицировать при помощи наблюдения. Причина этого состоит в том, что входящие в это высказывание *универсалии* не могут быть соотнесены с каким-либо специфическим чувственным опытом. («Непосредственное восприятие» *только однажды* дано «непосредственно», оно уникально.) При помощи слова «стакан» мы, к примеру, обозначаем физические тела, демонстрирующие определенное *законсообразное поведение*; то же самое справедливо и для слова «вода». Универсалии не могут быть сведены к классам восприятий, они не могут быть «составлены»².

26. О так называемых «протокольных предложениях»

Обсуждавшееся в предыдущем разделе воззрение, которое я назвал «психологизмом», до сих пор, как мне представляется, служит опорой современной теории эмпирического базиса, даже если ее защитники и не говорят о восприятиях и чувственном опыте, а вместо этого — о «предложениях», которые представляют чув-

² Ср. прим. 4 в гл. IV и относящийся к нему текст. * Термин «составленный» («constituted») принадлежит Карнапу.

ственный опыт. Такие предложения названы Нейратом и Карнапом [54; 11; 12] *протокольными предложениями*³.

До них подобной теории ранее придерживался Райнингер. В качестве отправной точки ему послужил вопрос: в чем заключается соответствие или согласие между высказыванием, с одной стороны, и фактом или положением дел, которое оно описывает, — с другой? Он пришел к заключению, что высказывания могут сравниваться только с высказываниями. Согласно этому взгляду, соответствие некоторого высказывания факту есть не что иное, как логическое соответствие между высказываниями, принадлежащими разным уровням универсальности. Иначе говоря, это «соответствие высказываний более высокого уровня другим высказываниям со сходным содержанием и в конечном итоге высказываниям, регистрирующим восприятия» [80, с. 134]. (Их Райнингер иногда называет «элементарными высказываниями» [80, с. 132].)

Карнап начинает с несколько иного вопроса. Выдвигаемый им тезис заключается в том, что все философские исследования имеют дело с «формами речи» [11, с. 435]. Логика науки должна исследовать «формы языка науки» [13, с. 228]. Она говорит не о (физических) «объектах», а о словах, не о фактах, а о предложениях. Этому правильному, «формальному способу речи» Карнап противопоставляет обычный или, как он его называет, «материальный способ речи». Во избежание путаницы материальный способ речи следует использовать только в тех случаях, когда имеется возможность перевести его в правильный, формальный способ речи.

Это воззрение, с которым я могу согласиться, ведет далее Карнапа (как и Райнингера) к утверждению о том, что в логике науки нам не следует говорить о проверке предложений при помощи сравнения их с положениями дел или чувственным опытом; в логике науки можно говорить только о проверке предложений путем их сравнения с другими *предложениями*. И тем не менее Карнап в действительности остается верным основным идеям психологического подхода к рассматриваемой проблеме. Все, что он делает, состоит в переводе этих

³ Этот термин предложен Нейратом (см., например, [54, с. 393]).

идей в «формальный способ речи». Он говорит, что предложения науки проверяются «при помощи протокольных предложений» [11, с. 437], но, поскольку эти последние понимаются как высказывания или предложения, «которые не нуждаются в подтверждении, а служат базисом для всех других предложений науки», все это сводится — в терминах обычного, «материального» способа речи — к утверждению о том, что протокольные предложения относятся к «данному» — к «чувственным данным». Протокольные предложения (как указывает сам Карнап) описывают «содержание непосредственного опыта или феномена и, следовательно, простейшие познаваемые факты» [11, с. 438]. Сказанное достаточно четко показывает, что теория протокольных предложений есть не что иное, как психологизм, переведенный в формальный способ речи. Почти то же самое можно сказать и о воззрениях Нейрата [55]⁴. Он требует, чтобы такие слова, как «воспринимать», «видеть» и т. п., входили в протокольные предложения вместе с полным именем его автора. Протокольные предложения, как указывает сам термин, должны быть *записями или протоколами непосредственных наблюдений или восприятий*.

Подобно Райнингеру [80, с. 133], Нейрат утверждает, что перцептивные высказывания, регистрирующие чувственный опыт, то есть протокольные предложения, не являются непреложными, а напротив, иногда могут отбрасываться. Он выступает [55, с. 209] против воззрения Карнапа (впоследствии пересмотренного последним [13]⁵), согласно которому протокольные предложения являются окончательными и *не нуждаются в подтверждении*. Однако, в то время как Райнингер описывает метод проверки «элементарных» высказываний, если относительно них возникают сомнения, при помощи других высказываний, а именно — метод выведения и проверки следствий, Нейрат не предлагает такого метода. Он только замечает, что мы имеем право или «вычеркнуть» противоречащее некоторой системе протокольное предложение, или «принять его и модифицировать

⁴ Нейрат приводит следующий пример «Полное протокольное предложение имеет следующий вид {Протокол Отто в 3 ч 17 мин [Акт мышления-речи Отто имел место в 3 ч 16 мин (в комнате в 3 ч 15 мин стоял стол, который наблюдался Отто)]}»

⁵ Ср прим 12 к этой главе

систему таким образом, чтобы при добавлении этого предложения она осталась бы непротиворечивой».

Воззрение Нейрата, согласно которому протокольные предложения не являются непреложными, представляет, по моему мнению, значительный шаг вперед. Однако, кроме замены восприятий высказываниями о восприятиях (что само по себе есть только перевод в формальный способ речи), тезис о возможности пересматривать протокольные предложения является единственным предложенным Нейратом продвижением вперед по сравнению с (восходящей к Фризу) теорией непосредственности перцептивного знания. Конечно, это шаг в правильном направлении, однако он никуда не ведет, если за ним не следует другой шаг: нам необходимо некоторое множество правил, ограничивающих произвольность «вычеркивания» (а также и «приятия») протокольных предложений. Нейрат не формулирует никаких правил такого типа и тем самым несколько выбрасывает за борт эмпиризм, поскольку без таких правил эмпирические высказывания становятся неотличимыми от высказываний любого другого рода. Любая система может быть оправданной, если кому-либо дозволяется (а по Нейрату, это право предоставляется всем) просто «вычеркнуть» мешающее ему протокольное предложение. Действуя таким образом, можно не только в соответствии с принципами конвенционализма спасти любую систему, но можно при наличии достаточного запаса протокольных предложений даже подтвердить ее, используя показания свидетелей, которые засвидетельствовали или запротоколировали то, что они видели и слышали. Нейрат избегает одной из форм догматизма, но в то же время позволяет любой произвольной системе утвердить себя в качестве «эмпирической науки».

Таким образом, не так легко установить, какая роль в нейратовской схеме отводится протокольным предложениям. В первоначальных воззрениях Карнапа система протокольных предложений была тем пробным камнем, при помощи которого следовало решать судьбу любого утверждения эмпирической науки. Именно поэтому протокольные предложения и должны были быть «неопровержимыми». Только протокольные предложения могут опровергать другие предложения (конечно, предложения, отличные от них самих). Если же они ли-

шаются этой функции и сами могут быть опровергнуты теориями, то для чего же они вообще нужны? Поскольку Нейрат не пытается решить проблему демаркации, представляется, что его идея протокольных предложений является только реликтом, пережившим свой век памятником традиционному воззрению, согласно которому эмпирическая наука начинается с восприятий.

27. Объективность эмпирического базиса

Я предлагаю рассматривать науку с несколько иной точки зрения, чем та, которая характерна для различных психологистических школ. Я хочу *провести четкую разграничительную линию между объективной наукой, с одной стороны, и «нашим знанием» — с другой.*

Я готов допустить, что только наблюдение может дать нам «знание о фактах» и что (по словам Гана) мы можем «узнавать о фактах только при помощи наблюдения» [32, с. 19, 24]. Однако такое осознание, такое наше знание не оправдывает и не устанавливает истинности ни одного высказывания. Я не думаю, следовательно, что вопрос «на чем основывается наше знание или, точнее говоря, как я, получив *восприятие S*, могу оправдать мое описание его и оградить это описание от сомнений?»⁶ является тем вопросом, который должна задавать эпистемология. Эпистемология не занимается этим вопросом и в том случае, если мы заменим термин «восприятие» на «протокольное предложение». С моей точки зрения, вопрос, который должна задавать эпистемология, звучит скорее так: как мы проверяем высказывания по их дедуктивным следствиям?^{*7} И *какого рода следствия мы можем отобрать для этой цели, учитывая, что они в свою очередь, должны быть интересубъективно проверяемы?*

К настоящему времени такого рода объективный и непсихологический подход завоевал достаточно широкое признание по отношению к логическим, или тавтологическим, высказываниям. А ведь еще не так давно логика считалась наукой о мыслительных процессах и их законах — законах нашего мышления. С этой точки зре-

⁶ Ср., например, работу Карнапа [9, с. 15]. — Курсив мой.

^{*7} В настоящее время я сформулировал бы этот вопрос следующим образом: каковы наилучшие способы *критики* наших теорий (гипотез, догадок), а не защиты их против сомнений? Конечно, *проверка*, с моей точки зрения, всегда была частью *критики*.

ния для логики не находилось другого оправдания, кроме принятия предположения о том, что мы просто неспособны мыслить иначе. Логический вывод считался оправданным, потому что он воспринимался как необходимость мышления, как чувство вынужденности мыслить определенным образом. Теперь в области логики такой психологизм, пожалуй, является делом прошлого. Сегодня никому не придет в голову оправдывать правильность логического вывода или ограждать его от сомнений, написав рядом с ним на полях следующее протокольное предложение: «Протокол: Сегодня, проверяя данную цепочку выводов, я испытал острое чувство убежденности».

Однако, как только мы переходим к *эмпирическим высказываниям науки*, положение резко меняется. В этой сфере все убеждены, что эмпирические высказывания основываются на отдельных актах нашего чувственного опыта, таких, как восприятия, или, используя формальный способ речи, на протокольных предложениях. Большинство людей, конечно, понимает, что любая попытка обосновывать логические высказывания, исходя из протокольных предложений, есть проявление психологизма. Но тем не менее при переходе к эмпирическим высказываниям такой способ рассуждения выступает в наше время под именем «физикализма». Однако я думаю, что и высказывания логики, и высказывания эмпирической науки находятся в одинаковом положении. Наше знание, которое может быть несколько неопределенно описано в виде системы *диспозиций* и поэтому представлять интерес для психологии, и в том и в другом случае может сопровождаться чувством уверенности или убежденности. Это может быть в одном случае чувство вынужденности мыслить определенным образом, в другом — чувство «перцептивной уверенности». Однако подобные соображения представляют интерес только для психолога. Они даже не затрагивают проблем логических связей между научными высказываниями — единственное, что интересует эпистемолога.

(Существует широко распространенное убеждение в том, что высказывание «Я вижу, что стоящий здесь стол бел» с точки зрения эпистемологии обладает некоторыми важными преимуществами по сравнению с высказыванием «Стоящий здесь стол бел». Однако с точ-

ки зрения оценки применимых к нему возможных объективных проверок первое высказывание, в котором речь идет обо мне, представляется не более надежным, чем второе, говорящее о стоящем здесь столе.)

Существует только один способ убедиться в правильности цепочки логических рассуждений. Состоит он в преобразовании этой цепочки в форму, в которой она наиболее легко проверяема. Мы разбиваем эту цепочку на множество мелких шагов, каждый из которых легко проверить любому человеку, который владеет математическим или логическим методом преобразования предложений. Если же и после этого у кого-нибудь еще остаются сомнения, то мы можем попросить его указать ошибку в каком-либо из шагов доказательства или поразмыслить надо всем этим еще раз. В отношении эмпирической науки положение во многом сходно. Любое эмпирическое научное высказывание можно представить (описывая ход эксперимента и т. п.) таким образом, чтобы каждый, кто знает соответствующую методику, мог проверить его. И если в результате он отвергнет данное высказывание, то мы не будем удовлетворены, если он при этом сошлется только на испытываемое им чувство сомнения или чувство убежденности, основывающееся на его восприятиях. Напротив, он должен сформулировать утверждение, противоречащее нашему высказыванию, и указать, как его можно проверить. Если же он не сумеет этого сделать, то нам не остается ничего иного, как попросить его еще раз, и возможно более тщательно, понаблюдать за нашим экспериментом и вновь поразмыслить обо всем этом.

Утверждение, которое по своей логической форме не является проверяемым, в лучшем случае может функционировать внутри науки как стимул — оно способно выдвигать ту или иную проблему. Из области логики и математики в качестве иллюстрации такой ситуации можно назвать проблему Ферма, а из области истории природы — сообщения о морских змеях. Наука не утверждает, что указанные сообщения безосновательны: что Ферма ошибался, а все сообщения о наблюдавшихся морских змеях являются ложью. Она просто откладывает свое суждение по поводу этих утверждений⁸.

⁸ Ср. наши замечания об «окультурных эффектах» в разд. 8.

Науку можно рассматривать с самых различных точек зрения, а не только с точки зрения эпистемологии. Так, мы можем рассматривать ее как биологический или социологический феномен. Как таковая она могла бы быть описана в качестве орудия или инструмента, сравнимого, пожалуй, с некоторыми механизмами, используемыми в промышленности. Наука может рассматриваться и как средство производства — как новейшее достижение в «побочном производстве»⁹. Даже с этой точки зрения наука не более тесно связана с «нашим опытом», чем другие орудия или средства производства. И даже если мы будем рассматривать науку как средство удовлетворения наших интеллектуальных потребностей, то ее связь с нашим чувственным опытом не будет в принципе отличаться от аналогичной связи с ним любой другой объективной структуры. Не будет неправильным, конечно, утверждение о том, что наука является «инструментом», предназначенным «на основании непосредственного или данного чувственного опыта предсказывать последующий опыт и даже, насколько это возможно, контролировать его» [26, с. 1]^{*10}. Однако я не думаю, что такие утверждения об опыте проясняют нашу проблему. Вряд ли они достигают цели в большей степени, чем, скажем, неосшибочное описание буровой вышки посредством утверждения о том, что она предназначена давать нам определенные восприятия — не нефть, а скорее вид и запах нефти, не деньги, а скорее чувство обладания деньгами.

28. Базисные высказывания

Я уже кратко упоминал о той роли, которую базисные высказывания играют в рамках защищаемой мною эпистемологической теории. Мы нуждаемся в них для того, чтобы решить, следует ли некоторую теорию называть фальсифицируемой, то есть эмпирической (см. разд. 21). Нуждаемся мы в них и для подкрепления фальсифицирующих гипотез, а значит, и для фальсификации теорий (см. разд. 22).

Базисные высказывания, как было сказано ранее, должны удовлетворять следующим условиям: (а) из

⁹ Этот термин («Produktionsumweg») принадлежит Бём-Баверку.

^{*10} Об инструментализме см. прим. *1 к гл. III.

универсального высказывания без начальных условий нельзя вывести ни одного базисного высказывания^{*11}, (b) универсальное высказывание и базисное высказывание могут противоречить друг другу. Условие (b) может быть выполнено, только если имеется возможность вывести отрицание базисного высказывания из той теории, которой это высказывание противоречит. Отсюда и из условия (a) следует, что базисное высказывание должно иметь такую логическую форму, чтобы его отрицание в свою очередь не могло бы быть базисным высказыванием.

*11 Когда я писал это, я считал достаточно очевидным, что из одной теории Ньютона без начальных условий нельзя вывести ни одного высказывания, имеющего свойства высказывания наблюдения (и, следовательно, конечно, ни одного базисного высказывания). К несчастью, оказалось, что этот факт и его следствия, относящиеся к проблеме высказываний наблюдения, или «базисных высказываний», не были в достаточной мере оценены некоторыми из критиков моей книги. Поэтому я считаю необходимым дополнительно высказать здесь несколько замечаний.

Прежде всего, чистое всеобщее высказывание, скажем «Все лебеди белые», не имеет никаких наблюдаемых следствий. Это легко заметить, если поразмыслить над фактом, что высказывания «Все лебеди белые» и «Все лебеди черные», конечно, не противоречат друг другу, но из них, взятых вместе, просто следует, что лебедей не существует. Последнее, очевидно, не является высказыванием наблюдения и даже не может быть «верифицировано» (Односторонне фальсифицируемое высказывание типа «Все лебеди белые», кстати, имеет ту же логическую форму, что и высказывание «Не существует лебедей», поскольку оно эквивалентно высказыванию «Не существует небелых лебедей».)

Согласившись со сказанным, мы сразу же увидим, что сингулярные высказывания, которые *могут* быть выведены из чисто универсальных высказываний, не могут быть базисными. Я имею в виду высказывания типа «Если существует лебедь в месте k , то существует белый лебедь в месте k » (или, иначе говоря, «В месте k либо не существует лебедей, либо существует белый лебедь»). Вместе с тем мы сразу же замечаем, почему эти «подстановочные высказывания» (как их можно назвать) не являются базисными высказываниями. Причина заключается в том, что эти подстановочные высказывания *не могут играть роли проверочных высказываний* (или потенциальных фальсификаторов), а именно эту роль, как мы предполагаем, должны играть базисные высказывания. Если бы мы рассматривали подстановочные высказывания в качестве проверочных высказываний, то мы бы получили для каждой теории (и, следовательно, для высказываний «Все лебеди белые» и «Все лебеди черные») огромное (в действительности бесконечное) число верификаций, поскольку в качестве факта мы приняли бы, что в большей части мира вообще не существует лебедей.

Поскольку «подстановочные высказывания» выводимы из уни-

Мы уже встречались с высказываниями, логическая форма которых отличается от логической формы их отрицаний. Это — универсальные и экзистенциальные высказывания; они являются отрицаниями друг друга и различаются по своей логической форме. *Сингулярные* высказывания могут быть образованы аналогичным образом. Так, высказывание «Существует ворон в пространственно-временной области k » отлично не только по лингвистической, но и по своей логической форме от высказывания «Не существует воронов в пространственно-временной области k ». Высказывания вида «Существует то-то и то-то в области k » или «Такое-то и такое-то событие имеет место в области k » (см. разд. 23) могут быть названы «*сингулярными экзистенциальными высказываниями*», или «*сингулярными высказываниями о существовании*». А высказывания, которые получаются при отрицании последних, например «Не существует то-то и то-то в области k » или «Событие такого-то и такого-то рода не имеет места в области k », можно называть «*сингулярными неэкзистенциальными высказываниями*» или «*сингулярными высказываниями о несуществовании*».

Теперь мы можем сформулировать еще одно правило для базисных высказываний: *базисные высказывания имеют форму сингулярных экзистенциальных высказываний*. Это правило означает, что базисные высказывания выполняют условие (а), поскольку сингулярное экзистенциальное высказывание никогда не может быть выведено из строго универсального высказывания, то есть из строгого высказывания о несуществовании. Они также выполняют условие (b) — это совершенно ясно из того факта, что из каждого сингулярного экзистен-

циального, их отрицания должны быть потенциальными фальсификаторами, и такие отрицания, следовательно, *могут быть базисными высказываниями* (конечно, в том случае, если выполняются условия, которые будут сформулированы нами далее). Подстановочные же высказывания *vice versa* имеют форму отрицания базисных высказываний (см также прим *9 в гл X). Интересно отметить, что базисные высказывания (которые слишком определены для того, чтобы быть выводимыми из одних только универсальных законов) имеют большее информативное содержание, чем их подстановочные отрицания, это означает, что *содержание базисных высказываний превосходит их логическую вероятность* (поскольку оно должно превышать $1/2$).

Таковы некоторые соображения, лежащие в основе моей теории логической формы базисных высказываний (см также [71, с 386]).

циального высказывания можно вывести чисто экзистенциальное высказывание, просто опустив все указания на какую-либо конкретную пространственно-временную область. Чисто же экзистенциальное высказывание действительно может противоречить той или иной теории.

Следует заметить, что конъюнкция двух базисных высказываний p и r , не противоречащих друг другу, в свою очередь является базисным высказыванием. Иногда мы даже можем получить базисное высказывание, присоединяя одно базисное высказывание к другому высказыванию, не являющемуся базисным. Например, можно построить конъюнкцию базисного высказывания r — «Существует стрелка прибора в месте k » с сингулярным высказыванием о несуществовании \bar{p} — «Не существует движущейся стрелки прибора в месте k », поскольку очевидно, что конъюнкция $r \cdot \bar{p}$ (r и не- p) двух этих высказываний эквивалентна сингулярному экзистенциальному высказыванию «Существует покоящаяся стрелка прибора в месте k ». Отсюда следует, что если нам дана теория t и начальные условия r , из которых мы выводим предсказание p , то высказывание $r \cdot \bar{p}$ будет представлять собой фальсификатор теории и, следовательно, являться базисным высказыванием. (С другой стороны, условное высказывание $r \rightarrow p$, то есть «Если r , то p », уже не является базисным, поскольку оно эквивалентно отрицанию базисного высказывания, а именно отрицанию $r \cdot \bar{p}$.)

Таковы формальные требования к базисным высказываниям, которые выполняются всеми сингулярными экзистенциальными высказываниями. В дополнение к перечисленным требованиям базисное высказывание должно также выполнять одно материальное требование, относящееся к событию, которое, как утверждается в базисном высказывании, совершается в месте k . Это событие должно быть «наблюдаемым», то есть базисное высказывание должно быть интерсубъективно проверяемым посредством «наблюдения». Поскольку базисные высказывания являются сингулярными высказываниями, это требование может, очевидно, относиться только к наблюдателям, которые соответствующим образом размещены в пространстве и времени (этот тезис я не буду обсуждать более подробно).

После сказанного, несомненно, может возникнуть впечатление, что, требуя наблюдаемости, я в конце концов позволил психологизму незаметно проскользнуть в мою теорию. Однако это не так. Конечно, можно интерпретировать понятие *наблюдаемое событие* в психологическом смысле. Однако я использую это понятие в таком смысле, который позволяет заменить его на понятие «событие, характеризующееся положением и движением макроскопических физических тел». Говоря более точно, мы можем требовать, чтобы каждое базисное высказывание являлось или высказыванием об относительном положении физических тел, или было бы эквивалентно некоторому базисному высказыванию такого «механистического», или «материалистического», рода. (То, что это допущение практически реализуемо, обусловлено тем фактом, что интересующее нас проверяемая теория является также и интересующее нас проверяемой [11, с. 445]. Иначе говоря, проверки, основанные на восприятии одного из наших органов чувств, можно в принципе заменить проверками, основанными на других органах чувств.) Таким образом, обвинение в том, что, обращаясь к наблюдаемости, я украдкой вновь допустил психологизм, имеет не больше силы, чем обвинение в том, что я впал в механицизм, или материализм. Это показывает, что моя теория в действительности совершенно нейтральна и что на нее не стоит наклеивать ни один из этих ярлыков. Все это я говорю только для того, чтобы спасти термин «наблюдаемый» — в том смысле, как я использую его, — от позорного пятна психологизма. (Наблюдения и восприятия могут иметь психологический характер, но наблюдаемость не имеет такого характера.) Я не собираюсь *определять* термины «наблюдаемый» или «наблюдаемое событие», хотя вполне готов разъяснить их при помощи как психологических, так и механистических примеров. Я считаю, что эти термины следует вводить как неопределяемые термины, которые становятся достаточно точными в ходе их использования, то есть как некоторые исходные понятия, использованию которых эпистемолог должен научиться во многом так же, как он должен научиться использованию термина «символ», или как физик — использованию термина «точечная масса».

Таким образом, используя материальный способ речи, мы можем сказать, что базисные высказывания являют-

ся высказываниями, утверждающими, что наблюдаемое событие происходит в некоторой конкретной области пространства и времени. Различные термины, используемые в этом определении, за исключением исходного термина «наблюдаемое», достаточно точно были разъяснены в разд. 23; термин «наблюдаемое» является неопределяемым, но, как мы только что убедились, он также может быть разъяснен довольно точно.

29. Относительность базисных высказываний. Решение трилеммы Фриза

Каждая проверка теории, заканчивающаяся ее подкреплением или ее фальсификацией, должна остановиться на том или ином базисном высказывании, которое мы *решаем принять*. Если мы не придем к какому-либо решению по этому вопросу и не примем то или иное базисное высказывание, то такая проверка не даст никакого результата. Однако с логической точки зрения ситуация в ходе проверки никогда не складывается так, чтобы вынудить нас остановиться на данном конкретном базисном высказывании, а не на другом, или заставить нас вообще прекратить проверку. Дело в том, что любое базисное высказывание в свою очередь снова может быть подвергнуто проверкам с использованием в качестве пробного камня любого базисного высказывания, выводимого из первого с помощью некоторой теории (либо той, которая проверяется, либо другой). Эта процедура не имеет естественного конца¹². Таким образом, для того чтобы проверка привела к определенному результату, нам ничего не остается, как оста-

¹² Ср. [13, с. 224] Я могу принять содержащееся в этой работе Карнапа сообщение о моей теории, за исключением нескольких не слишком важных деталей. К ним относятся, во-первых, карнаповское предположение о том, что базисные высказывания (называемые Карнапом «протокольными высказываниями») являются исходными элементами, из которых строится наука; во-вторых, его замечание (с. 225), что протокольные высказывания могут быть подтверждены «с такой-то и такой-то степенью достоверности», и, в-третьих, мнение Карнапа о том, что «высказывания о восприятиях» составляют «равноценные связи в цепи» и что именно к этим высказываниям о восприятии мы «обращаемся в критических случаях» (ср. цитату в тексте перед прим. *13). Я хочу воспользоваться предоставившей мне возможностью для того, чтобы поблагодарить Карнапа за содержащийся в рассматриваемой его статье благоприятный отзыв о моей неопубликованной работе.

повиться на том или ином ее шаге и заявить, что на некоторое время мы удовлетворены.

Нетрудно заметить, что в результате мы приходим к такой процедуре проверки, в соответствии с которой мы в ходе проверки останавливаемся только на таком высказывании, которое особенно легко проверить. Это означает, что мы останавливаемся именно на тех высказываниях, относительно принятия или отбрасывания которых наиболее вероятно достижение согласия между разными исследователями. Если же исследователи не придут к согласию по этому вопросу, то они просто продолжат проверки или даже могут начать их вновь. Если же и это не приведет ни к какому результату, то тогда мы можем сказать, что рассматриваемые высказывания не являются intersубъективно проверяемыми или что анализируемые нами события в конечном итоге не являются наблюдаемыми. Если бы однажды для ученых, занимающихся наблюдениями, оказалось более невозможным прийти к согласию относительно базисных высказываний, то это было бы равносильно признанию негодности языка как средства универсальной коммуникации. Это было бы равносильно новому вавилонскому столпотворению, которое свело бы научное исследование к абсурду. В этом новом Вавилоне устремляющееся ввысь здание науки вскоре превратилось бы в руины.

Аналогично тому как логическое доказательство достигает убедительной формы только тогда, когда главная работа позади и все его шаги можно легко проверить, так и мы останавливаемся на базисных высказываниях, которые легко проверить, только после того, как наука закончит свой труд дедукции и объяснения. Высказывания о чувственном опыте отдельной личности, то есть протокольные предложения, несомненно, не относятся к высказываниям такого рода. Поэтому они не подходят для роли высказываний, на которых мы останавливаем наши проверки. Конечно, нам приходится в ходе исследования использовать отчеты или протоколы, подобным актам о выполненных проверках, выпускаемые отделами научных и промышленных исследований. Такие протоколы при необходимости могут быть перепроверены. Так, может возникнуть необходимость проверить, к примеру, время реакции экспертов, выполнявших эти проверки (то есть определить поправки на их

личные особенности). Однако в целом, а особенно «в критических случаях», мы действительно останавливаемся на легко проверяемых высказываниях, а не, как рекомендует Карнап, на перцептивных или протокольных предложениях, то есть мы не «останавливаемся на них... потому что интерсубъективная проверка высказываний о восприятиях... относительно сложна и трудна» [13, с. 225] *¹³.

Какую же теперь мы займем позицию по отношению к трилемме Фриза (см. разд. 25), то есть к выбору между догматизмом, бесконечным регрессом и психологизмом? Базисные высказывания, на которых мы останавливаемся и решаем принять как убедительные и достаточно проверенные, без сомнения, имеют характер *догм*, но только постольку, поскольку мы можем отказаться от оправдания их дальнейшими аргументами (или дальнейшими проверками). Однако догматизм такого рода безвреден, поскольку при необходимости проверку таких высказываний можно легко продолжить. Я допускаю, что это тоже делает цепь дедукции в принципе бесконечной. Однако такого рода «*бесконечный регресс*» также безвреден, поскольку в нашей теории просто не ставится вопроса о том, чтобы попытаться при его помощи доказать какое-либо высказывание. И, наконец, о *психологизме*. Я опять же допускаю, что решение принять некоторое базисное высказывание и удовлетвориться этим причинно связано с нашим восприятием, в особенности с *чувственными восприятиями*. Однако мы не пытаемся *оправдывать* базисные высказывания, исходя из этих восприятий. Восприятия могут *мотивировать решение*, а следовательно, и принятие или отбрасывание некоторого высказывания, но базисное высказывание не может быть *оправдано* ими — как нельзя оправдать что-то, стуча кулаком по столу¹⁴.

*¹³ Прочитанная статья Карнапа содержала первое печатное сообщение о моей теории проверок, и приведенное утверждение было ошибочно приписано мне

¹⁴ Представляется, что развиваемое мною здесь воззрение ближе к взглядам «критической» (кантианской) школы в философии (пожалуй, в форме, представленной Фризом), чем к позитивизму. Фриз в его теории о нашем «пристрастии к доказательствам» подчеркивает, что (логические) отношения между высказываниями совершенно отличны от отношения между высказываниями и чувственным опытом. Позитивизм же всегда пытался устранить это различие. При этом либо наука становится частью моего познания, «моего» чувственного

Базисные высказывания принимаются нами в результате решения или соглашения, и в этом отношении они конвенциональны. Такого рода решения принимаются в соответствии с некоторой процедурой, регулируемой соответствующими правилами. Особенно важно для нас правило, согласно которому нам не следует принимать *изолированные*, то есть логически не связанные друг с другом, *базисные высказывания*, а следует принимать базисные высказывания в ходе проверки *теорий*, в ходе формулировки поисковых вопросов об этих теориях, на которые следует отвечать принятием тех или иных базисных высказываний.

Поэтому действительное положение дел совершенно не совпадает с представлениями о нем наивного эмпириста и приверженца индуктивной логики. Он считает, что мы начинаем со сбора и организации наших наблюдений и постепенно восходим по лестнице науки. Используя более формальный способ речи, можно сказать, что, по мнению эмпириста или индуктивиста, прежде чем построить науку, мы должны сначала собрать протокольные предложения. Однако если бы мне приказали: «Запиши то, что ты сейчас испытываешь», то я вряд ли понял бы, как выполнить этот двусмысленный приказ. Должен ли я сообщить, что я сейчас пишу, слышу звонок, крик газетчика, звуки громкоговорителя? Или, может быть, я должен сообщить, что эти шумы раздражают меня? Даже если бы этот приказ был выполнен, то сколь бы богатая коллекция высказываний ни была собрана таким образом, она ничего не добавила бы к науке. Науке нужны концепции и теоретические проблемы.

Соглашение о принятии или отбрасывании базисных высказываний, как правило, достигается при *применении* теории. Такое соглашение фактически является частью процесса применения теории, в ходе которого теория подвергается проверке. Принятие соглашения о базисных высказываниях, подобно другим видам применения теории, представляет собой целесообразное

опыта (монизм чувственных данных), либо чувственный опыт становится частью объективной научной сети аргументов в форме протокольных высказываний (монизм высказываний).

действие, направляемое различными теоретическими соображениями.

Я думаю, что теперь мы в силах разрешить такие проблемы, как, например, проблему Уайтхеда: каким образом получается так, что осязаемо воспринимаемый нами завтрак всегда сочтается со зримым завтраком и что осязаемо воспринимаемая газета «Таймс» всегда сочетается со зримой и шелестящей «Таймс» [93, с. 194]? Логик-индуктивист, верящий в то, что вся наука начинается с изолированных элементарных восприятий, должен быть озадачен такими регулярными совпадениями, которые кажутся ему совершенно «случайными». Для него путь объяснения регулярностей при помощи теорий закрыт, так как он придерживается взгляда, согласно которому теории суть не что иное, как высказывания о регулярных совпадениях.

Однако, согласно защищаемой нами позиции, связи между нашими различными восприятиями выявляются и выводятся при помощи *теорий*, которые мы подвергаем процессу проверки. (При этом наши теории не дают нам повода ожидать, что вместе со зримой Луной нам будет дана и осязаемо воспринимаемая Луна или что мы должны опасаться того, что нам будут докучать слуховые кошмары.) Один вопрос тем не менее остается, и этот вопрос, очевидно, не может получить ответа ни в одной фальсифицируемой теории, а следовательно, является «метафизическим». Это вопрос о том, почему при построении теорий нам так часто сопутствует удача — чем объяснить существование законов природы? *15

Все высказанные соображения существенны для эпистемологической *теории эксперимента*. Теоретик ставит перед экспериментатором некоторые определенные вопросы, а последний в ходе своих экспериментов пытается получить определенный ответ именно на эти, а не на какие-либо другие вопросы. Экспериментатор прилагает максимум усилий, чтобы исключить все другие вопросы. (При этом может оказаться существенной относительная независимость подсистем теории.) Таким образом, экспериментатор делает свою проверку по отношению к одному данному вопросу «чувствительной», насколько это возможно, и одновременно нечувствитель-

*15 Этот вопрос обсуждается в разд 79 и в [70, прил *X]

ной, насколько возможно, по отношению ко всем другим родственным вопросам... Частично эта работа состоит в удалении всех возможных источников ошибок» [90, с. 116]. Однако было бы неправильно полагать, что экспериментатор действует таким образом «для того, чтобы облегчить задачу теоретика» [там же], или, возможно, для того, чтобы дать теоретику основу для индуктивных обобщений. Напротив, теоретик должен задолго до этого завершить свою работу, по крайней мере ее наиболее важную часть, так как к этому времени он должен сформулировать свой вопрос как можно более определенно. Поэтому именно теоретик указывает путь экспериментатору. Однако даже в работе экспериментатора проведение точных наблюдений — это не главное. Работа экспериментатора также в основном носит теоретический характер. Теория господствует над экспериментальной работой от ее первоначального плана до ее последних штрихов в лаборатории^{*16}.

Все это хорошо видно в тех случаях, когда теоретику удавалось предсказать наблюдаемый эффект, который позднее был воспроизведен экспериментально. Самым замечательным примером этого, пожалуй, является сделанное де Бройлем предсказание волнового характера вещества, впервые экспериментально подтвержденное Дэвиссоном и Джермером^{*17}. Возможно, еще лучшую иллюстрацию этого тезиса мы получаем в тех случаях, когда эксперименты оказывали явное влияние на прогресс теории. В таких случаях теоретик вынужден был заняться поисками лучшей теории почти всег-

^{*16} В настоящее время мне кажется, что в этом месте следует подчеркнуть положение, которое можно найти в других местах этой книги (например, в четвертом и последнем абзацах разд 19). Я имею в виду точку зрения, согласно которой наблюдения и даже в большей степени высказывания наблюдения и высказывания об экспериментальных результатах всегда представляют собой *интерпретации* наблюдаемых фактов, причем *интерпретации в свете теорий*. В этом и состоит одна из основных причин той обманчивой легкости, с которой находят *верификации теории*. Эта же точка зрения объясняет, почему нам, если мы хотим избежать круга в наших рассуждениях, необходимо принять в высшей степени *критическую* установку по отношению к нашим теориям, то есть установку, нацеленную на попытки *опровержения* теорий.

^{*17} Прекрасное краткое изложение этой истории дано Борном в [6, с 174]. Имеются и более показательные аналогичные примеры, такие, как открытие Адамсом и Леверье Нептуна или открытие электромагнитных волн Герцем.

да под давлением экспериментальной *фальсификации* некоторой теории, до тех пор принятой и подкрепленной. Фальсификация же в свою очередь является результатом проверок, направляемых теорией. Наиболее известными примерами такой ситуации являются эксперимент Майкельсона — Морли, приведший к теории относительности, и фальсификация Луммером и Прингсгеймом формулы излучения Рэлея и Джинса, а также фальсификация формулы Вина, приведшая к возникновению квантовой теории. Конечно, бывают и случайные открытия, однако они сравнительно редки. Мах по поводу таких случаев правильно говорит об «исправлении научных мнений случайными обстоятельствами» [51, с. 458] (признавая тем самым — в противоречии со своими взглядами — важность теорий).

Теперь мы в состоянии ответить на вопрос: как и почему мы предпочитаем одну теорию другой?

Это предпочтение, конечно, не связано ни с каким опытным оправданием высказываний, из которых состоит теория; не связано оно и с логической сводимостью теории к опыту. Мы выбираем ту теорию, которая наилучшим образом выдерживает конкуренцию с другими теориями, ту теорию, которая в ходе естественного отбора оказывается наиболее пригодной к выживанию. Иначе говоря, мы выбираем теорию, не только до сих выдерживавшую наиболее строгие проверки, но также и проверяемую наиболее жестким образом. Теория есть инструмент, проверка которого осуществляется в ходе его применения и о пригодности которого мы судим по результатам таких применений^{*18}.

С логической точки зрения проверка теории зависит от базисных высказываний, принятие или отбрасывание которых в свою очередь зависит от наших *решений*. Таким образом, именно *решения* определяют судьбу теорий. В этих пределах мой ответ на вопрос «как мы выбираем теорию?» напоминает ответ конвенционалиста. Вместе с конвенционалистом я утверждаю, что такой выбор теории частично определяется соображениями полезности. Однако, несмотря на это, существует значительное различие между моими взглядами и взгля-

^{*18} По поводу критики «инструменталистских» взглядов см. прим *1 в гл III и добавление, отмеченное звездочкой к прим. 4 в гл III.

лами конвенционалиста. Я утверждаю, что характерной чертой эмпирического метода является как раз то, что конвенция или решение непосредственно не определяет принятие нами *универсальных* высказываний, но является частью процесса *принятия сингулярных*, то есть базисных, высказываний.

Для конвенционалиста принятие универсальных высказываний определяется конвенционалистским принципом *простоты*. Поэтому конвенционалист выбирает простейшую систему. Я же, напротив, полагаю, что прежде всего следует учитывать строгость проверок. (Существует тесная связь между тем, что я называю «простотой», и понятием строгости проверок, однако мое понятие простоты значительно отличается от того же понятия у конвенционалиста (см. разд. 46).) И я утверждаю, что окончательно решает судьбу теории только результат проверки, то есть соглашение о базисных высказываниях. Вместе с конвенционалистом я заявляю, что выбор каждой отдельной теории есть некоторое практическое действие. Однако, по моему мнению, решающее влияние на этот выбор оказывает применение теории и принятие базисных высказываний, связанное с таким применением теории. Для конвенционалиста же решающим является эстетический мотив.

Таким образом, от конвенционалистов меня отличает убеждение в том, что по соглашению мы выбираем *не универсальные, а сингулярные* высказывания. От позитивистов же меня отличает убеждение в том, что базисные высказывания не оправдываются нашим непосредственным чувственным опытом, но они — с логической точки зрения — принимаются посредством некоторого акта, волевого решения. (С психологической точки зрения это вполне может быть целесообразной и направленной на приспособление реакцией.)

Важное различие между *оправданием* и *решением*, принимаемым в соответствии с процедурой, управляемой соответствующими правилами, может быть, по-видимому, прояснено при помощи аналогии с уходящей в древние времена процедурой слушания дела в суде присяжных.

Вердикт присяжных (*vere dictum* — истинно сказанное), подобно вердикту экспериментатора, является ответом на вопрос о факте (*quid facti?*), который должен быть поставлен перед присяжными в наиболее точной

и определенной форме. Однако характер самого вопроса и способ его постановки будут в основном зависеть от правовой ситуации, то есть от господствующей системы уголовного законодательства (соответствующей некоторой системе теорий). Вынося решение, присяжные принимают на основе соглашения некоторое высказывание о фактически имевшем место явлении, то есть принимают, так сказать, базисное высказывание. Смысл этого решения состоит в том, что из него вместе с универсальными высказываниями данной системы (уголового законодательства) можно вывести некоторые следствия. Другими словами, такое решение закладывает фундамент для *применения* данной системы. Вердикт при этом играет роль «истинного высказывания о факте». Однако очевидно, что из самого факта принятия данного высказывания присяжными не обязательно следует его истинность. Это обстоятельство зафиксировано в законодательстве, которое допускает аннулирование или пересмотр вердикта присяжных.

Вердикт присяжных выносится в соответствии с процедурой, которая управляется правилами. Эти правила основываются на некоторых фундаментальных принципах, главным, а может и единственным, предназначение которых — привести к раскрытию объективной истины. Правда, иногда они оставляют место не только для субъективных убеждений, но даже и для субъективных пристрастий. И все же даже если мы проигнорируем эти частные аспекты старой юридической процедуры и представим себе процедуру, целиком направленную на обеспечение условий для раскрытия объективной истины, то все равно останется верным, что вердикт присяжных никогда не оправдывает и не дает обоснования истинности того, о чем он говорит.

Субъективные убеждения присяжных также не могут использоваться для оправдания вынесенного решения, хотя, без сомнения, имеется тесная причинная зависимость между их убеждениями и вынесенным решением, и эту зависимость можно сформулировать, используя законы психологии. Эти убеждения можно назвать «мотивами» данного решения. Тот факт, что убеждения присяжных не являются оправданиями, связан с наличием различных правил, которые могут регулировать процедуру суда присяжных (к примеру, простое или подавляющее большинство голосов). Это

показывает, что соотношение между убеждениями присяжных и их вердиктом может в значительной степени варьироваться.

В противоположность вердикту присяжных *приговор* судьи «рационален»: он нуждается в оправдании и содержит его. Судья пытается оправдать вынесенный приговор при помощи других высказываний или логически дедуцировать его из высказываний системы законодательства в сочетании с вердиктом присяжных, который играет при этом роль начальных условий. Именно поэтому приговор может быть подвергнут сомнению на основании логических соображений. Решение же присяжных может быть подвергнуто сомнению только на основании постановки вопроса о том, было ли оно вынесено в соответствии с принятыми правилами процедуры или нет, то есть только на основании формальных, а не содержательных соображений. (Оправдание содержания решения присяжных не случайно называется «мотивированным сообщением о судебном решении», а не «логически оправданным сообщением о судебном решении»)

Аналогия между описанной процедурой и процедурой, в ходе которой мы выносим решения относительно базисных высказываний, совершенно очевидна. Эта аналогия проливает свет, например, на относительность указанных процедур и на их зависимость от вопросов, поставленных соответствующими теориями. При слушании дела в суде присяжных *применение* «теории» было бы совершенно невозможным, если бы ранее не было бы вердикта, принимаемого решением присяжных. Принятие же вердикта должно происходить в соответствии с процедурой, которая согласуется с частью общего законодательства и поэтому обеспечивает его применение. Эта ситуация аналогична ситуации с базисными высказываниями. Принятие их является частью применения некоторой теоретической системы, и именно этот вид применения теории обуславливает возможность всех других применений данной теоретической системы.

В эмпирическом базисе объективной науки, таким образом, нет ничего «абсолютного»¹⁹. Наука не покоит-

¹⁹ Вейль пишет «Эта пара противоположностей «*субъективное — абсолютное*» и «*объективное — относительное*», как мне представляется»

ся на твердом фундаменте фактов. Жесткая структура ее теорий поднимается, так сказать, над болотом. Она подобна зданию, воздвигнутому на сваях. Эти сваи забиваются в болото, но не достигают никакого естественного или «данного» основания. Если же мы перестаем забывать сваи дальше, то вовсе не потому, что достигли твердой почвы. Мы останавливаемся просто тогда, когда убеждаемся, что сваи достаточно прочны и способны, по крайней мере некоторое время, выдерживать тяжесть нашей структуры.

Добавление 1972 года

(1) В термин «базис» я вкладываю иронический оттенок: это такой базис, который *не является твердым*. (2) Я принимаю реалистскую и объективную точку зрения: *восприятие* в качестве «базиса» я пытаюсь заменить *критической проверкой*. (3) Наш чувственный опыт никогда не исключается из сферы проверки, он несет на себе отпечаток теорий. (4) «Базисные высказывания» есть «провсрочные высказывания»: как и весь язык, они несут на себе отпечаток теорий. (Даже «феноменалистский» язык, разрешающий формулировать такие высказывания, как «Здесь сейчас имеется красное», несет отпечаток теорий о времени, пространстве и цвете.)

ся, содержит одну из самых глубоких эпистемологических истин, которые могут быть извлечены из изучения природы. Тот, кто желает абсолютного, обязательно получит в придачу субъективность (эгоцентричность); тот же, кто стремится к объективности, не сможет обойти проблему релятивизма» [90, с. 116]. Чуть раньше этого мы читаем: «То, что непосредственно воспринимается нами, представляет собой *субъективное и абсолютное*.. вместе с тем объективный мир, который естественная наука стремится осадить в чистой кристаллической форме ... относителен». В сходных выражениях высказывается и Борн [5, Введение]. В своей основе этот взгляд есть не что иное, как последовательно развитая кантовская теория объективности (см. разд. 8 и прим. 25 к гл. 1). Райннинггер также описывает такую же ситуацию, когда он утверждает: «Метафизика как наука невозможна .. потому, что, хотя абсолютное действительно воспринимается нами в опыте и поэтому может быть интуитивно постигнуто, оно все же не допускает выражения в словах. Как говорится: «*Spricht die Seele, so spricht, ach! schon die Seele nicht mehr*» (Если душа *заговорит*, то, увы! говорящее уже более не *душа*)» [79, с. 29].

ГЛАВА VI. СТЕПЕНИ ПРОВЕРЯЕМОСТИ

Теории могут быть более или менее строго проверяемыми, иначе говоря, более или менее легко фальсифицируемыми. Степень их проверяемости играет важную роль при выборе теорий.

В этой главе я займусь сравнением различных степеней проверяемости, или фальсифицируемости, теорий при помощи сравнения классов их потенциальных фальсификаторов. Такой анализ совершенно независим от решения вопроса о том, возможно ли провести абсолютное различие между фальсифицируемыми и нефальсифицируемыми теориями. Действительно, можно сказать, что излагаемая в этой главе концепция «релятивизирует» требование фальсифицируемости теорий, показывая, что фальсифицируемость может иметь различную степень.

31. Программа и пример

Как мы отмечали в разд. 23, некоторая теория фальсифицируема, если существует по крайней мере один непустой класс однотипных базисных высказываний, запрещаемых этой теорией, то есть если класс ее потенциальных фальсификаторов не пуст. Представим, как уже делали в разд. 23, класс всех возможных базисных высказываний в форме круга, а возможные события — как радиусы этого круга. В таком случае можно сказать, что по крайней мере *один* радиус или, может быть, лучше сказать, один узкий сектор (наличие у него ширины может представлять тот факт, что это событие является «наблюдаемым») должен быть несовместим с данной теорией и исключаться ею. Потенциальные же фальсификаторы различных теорий можно представить в виде секторов различной ширины, и о теориях — в соответствии с большей или меньшей шириной исключаемых ими секторов — можно сказать, что они имеют больше

или меньше потенциальных фальсификаторов. (Вопрос о том, можно ли вообще уточнить термины «больше» и «меньше», мы пока оставим открытым.) Далее можно сказать, что если класс потенциальных фальсификаторов некоторой теории «больше», чем аналогичный класс другой теории, то для первой теории будет существовать больше возможностей быть опровергнутой опытом. В этом случае о первой теории можно сказать, что по сравнению со второй теорией она «фальсифицируема в большей степени». Это означает также, что первая теория *больше говорит* о мире опыта, чем вторая теория, так как она исключает больший класс базисных высказываний. Хотя класс допускаемых теорией высказываний при этом становится меньше, это не ставит под сомнение наше рассуждение, так как мы ранее установили, что теория ничего не утверждает об этом классе. Таким образом, можно сказать, что количество эмпирической информации, сообщаемой теорией, или ее *эмпирическое содержание*, возрастает вместе со степенью ее фальсифицируемости.

Пусть теперь нам дана некоторая теория, и сектор, представляющий базисные высказывания, которые она запрещает, становится все шире. В конечном счете базисные высказывания, *не* запрещаемые данной теорией, будут представлены оставшимся в результате узким сектором. (Если предполагается, что данная теория непротиворечива, то хотя бы один сектор должен остаться.) Подобную теорию, очевидно, будет очень легко фальсифицировать, поскольку она оставляет для эмпирического мира только очень узкую сферу возможностей и исключает почти все мыслимые, то есть логически возможные, события. Она столь много говорит о мире опыта, ее эмпирическое содержание столь велико, что у нее, по сути дела, мало шансов избежать фальсификации.

Теоретическая наука как раз стремится к созданию таких теорий, которые легко фальсифицируемы в указанном смысле. Она стремится к ограничению пространства допускаемых событий до минимума — в пределе, если это вообще возможно, до такой степени, что любое дальнейшее ограничение привело бы к действительному эмпирическому опровержению данной теории. Если бы нам удалось создать теорию такого типа, то эта теория описывала бы «наш конкретный мир» с такой

точностью, на которую вообще способна теория, так как она выделила бы мир «нашего опыта» из класса всех логически возможных миров опыта с высочайшей точностью, достижимой для теоретической науки. В такой теории в качестве «допускаемых» были бы все события или классы явлений, с которыми мы действительно сталкиваемся в наблюдении, и только они^{*1}.

32. Как следует сравнивать классы потенциальных фальсификаторов?

Классы потенциальных фальсификаторов являются бесконечными классами. Интуитивные термины «больше» или «меньше», которые к конечным классам могут применяться без особых мер предосторожности, к бесконечным классам подобным же образом применяться не могут.

Мы не можем легко обойти эту трудность. Нам не удастся это сделать, если для сравнения теорий вместо запрещаемых базисных высказываний или *явлений* мы будем рассматривать классы запрещаемых *событий*, для того чтобы установить, какие из них содержат «больше» запрещаемых событий. Дело в том, что число запрещаемых эмпирической теорией событий также является бесконечным, как это хорошо видно из того факта, что конъюнкция запрещаемого события с любым другим событием (неважно, запрещаемым или нет) также является запрещаемым событием.

Я рассмотрю три способа придания точного смысла интуитивным терминам «больше» или «меньше» в случае бесконечных классов с целью выяснить, можно ли какой-нибудь из них использовать для сравнения классов запрещаемых событий.

(1) *Понятие кардинального числа (или мощности) класса.* Это понятие не может помочь решению нашей проблемы, поскольку легко можно показать, что классы потенциальных фальсификаторов имеют одно и то же кардинальное число для всех теорий².

^{*1} Дальнейшие соображения о целях науки см в [70, прил *X], а также в [68]

² Тарский доказал, что при некоторых допущениях каждый класс высказываний является счетным (см [88, с. 100, прим 10]). * Понятие меры неприменимо для решения нашей проблемы по тем же причинам, то есть потому, что множество всех высказываний языка счетно

(2) *Понятие размерности.* Неясную интуитивную идею, по которой куб в некотором смысле содержит больше точек, чем, скажем, прямая линия, можно отчетливо сформулировать в точных логических терминах при помощи теоретико-множественного понятия размерности. Это понятие различает классы или множества точек по богатству «отношений соседства» между их элементами. Множества большей размерности имеют более богатые отношения соседства. Понятие размерности, которое позволяет нам сравнивать классы «большой» или «меньшей» размерности, будет использоваться нами для рассмотрения проблемы сравнения степеней проверяемости. Это возможно потому, что базисные высказывания, соединенные конъюнктивно с другими базисными высказываниями, снова дают базисные высказывания, которые, однако, являются «более неэлементарными», чем их компоненты. И именно степень неэлементарности базисных высказываний может быть связана с понятием размерности. Однако нами будет использоваться не понятие неэлементарности запрещаемых событий, а понятие неэлементарности допускаемых событий. Причина этого состоит в том, что запрещаемые теорией события могут быть произвольной степени неэлементарности, в то время как некоторые из допускаемых высказываний допускаются теорией только на основании их формы, или, точнее говоря, на том основании, что их степень неэлементарности слишком мала, чтобы сделать их способными противоречить рассматриваемой теории. Этот факт можно использовать для сравнения размерностей^{*3}.

(3) *Отношение включения классов.* Пусть каждый элемент класса α будет также элементом класса β , так,

*3 Немецкий термин «Komplex» переведен здесь и в других аналогичных местах как «неэлементарный» («composite»), а не как «сложный» («complex»). Причиной этого послужило то обстоятельство, что указанный термин не является, как это имеет место в случае английского термина «сложный», противоположностью термину «простой» («simple»). Противоположность термина «простой» («einfach») выражается немецким «kompliziert» (ср. первый абзац разд. 41, где «kompliziert» переводится как «сложный»). Принимая во внимание тот факт, что *степень простоты* является одной из основных тем этой книги, было бы неправильно говорить здесь (и в разд. 38) о степени сложности. Поэтому я и решил использовать термин «степень неэлементарности» («degree of composition»), который, думается, очень хорошо подходит к данному контексту.

что α является подклассом β (символически: $\alpha \subseteq \beta$). Тогда или каждый элемент β в свою очередь также является элементом α (в этом случае оба класса имеют одинаковый объем, иначе говоря, совпадают), или имеются элементы β , которые не принадлежат α . В последнем случае элементы β , которые не принадлежат α , образуют «класс разности», или *дополнение*, α по отношению к β , а α является *собственным подклассом* β . Отношение включения классов очень хорошо соответствует интуитивному смыслу слов «больше» или «меньше», однако оно имеет один существенный недостаток. Это отношение можно использовать для сравнения двух классов только в том случае, когда один из них включает в себя другой. Следовательно, если два класса потенциальных фальсификаторов пересекаются, но не включаются один в другой или если они не имеют общих элементов, то степень фальсифицируемости соответствующих теорий нельзя сравнивать с помощью отношения включения классов. На основе этого отношения они несравнимы.

33. Степени фальсифицируемости, сравниваемые посредством отношения включения классов

Следующие определения вводятся в предварительном порядке с целью их улучшения в ходе дальнейшего обсуждения размерности теорий (см. разд. 38, а также [70, прил. I, *VII, *VIII]).

(1) Будем говорить, что высказывание x «в большей степени фальсифицируемо», или «лучше проверяемо», чем высказывание y (в символической форме: $Fsb(x) > Fsb(y)$), если, и только если, класс потенциальных фальсификаторов x включает класс потенциальных фальсификаторов y в качестве *собственного подкласса*.

(2) Если классы потенциальных фальсификаторов двух высказываний x и y совпадают, то эти высказывания имеют одинаковую степень фальсифицируемости, то есть $Fsb(x) = Fsb(y)$.

(3) Если ни один из классов потенциальных фальсификаторов двух высказываний не включает другой как *собственный подкласс*, то два эти высказывания имеют несравнимые степени фальсифицируемости ($Fsb(x) \parallel Fsb(y)$).

Если выполняется (1), то всегда существует нену-

стое дополнение. В случае универсальных высказываний это дополнение является бесконечным. Следовательно, две (строго универсальные) теории не могут различаться тем, что одна из них запрещает конечное число единичных явлений, допускаемых другой теорией.

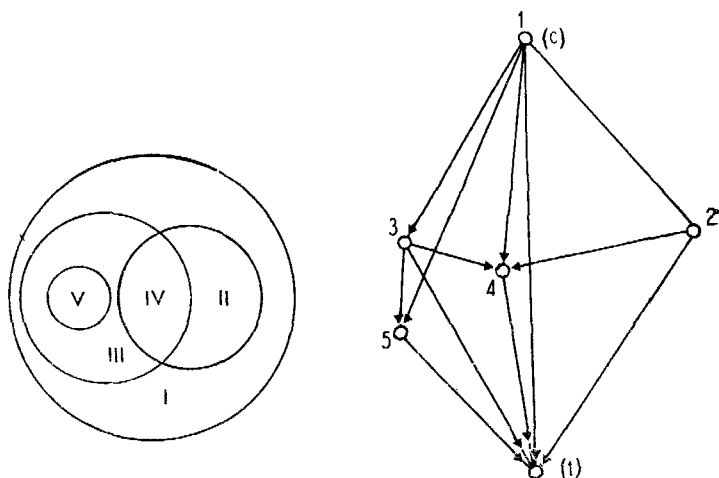
Классы потенциальных фальсификаторов всех тавтологических и метафизических высказываний пусты. В соответствии с (2) все такие классы, следовательно, совпадают. (Поскольку пустые классы являются подклассами всех классов, а следовательно, также и пустых классов, все пустые классы совпадают, иначе говоря, существует только *один* пустой класс.) Если мы обозначим эмпирическое высказывание через e , тавтологию и метафизическое высказывание (к примеру, чисто экзистенциальное высказывание) соответственно через t и m , то тавтологическим и метафизическим высказываниям можно будет приписать нулевую степень фальсифицируемости и записать: $Fsb(t) = Fsb(m) = 0$ и $Fsb(e) > 0$.

Можно сказать, что противоречивое высказывание (которое обозначим через c) имеет в качестве класса потенциальных фальсификаторов класс всех логически возможных базисных высказываний. Это означает, что с противоречивым высказыванием любое высказывание сравнимо по степени его фальсифицируемости. Таким образом, мы имеем $Fsb(c) > Fsb(e) > 0$ (см. также [70, прил. *VII]). Если мы произвольно положим $Fsb(c) = 1$, то есть произвольно припишем число 1 степени фальсифицируемости противоречивого высказывания, то мы можем определить степень фальсифицируемости эмпирического высказывания e при помощи условия $1 > Fsb(e) > 0$. Согласно этой формуле, $Fsb(e)$ всегда находится в интервале между 0 и 1, исключая его границы, то есть в «открытом интервале», ограниченном числами 0 и 1. Эта формула, исключаящая противоречие и тавтологию (как и метафизические высказывания), выражает одновременно и *требование непротиворечивости*, и *требование фальсифицируемости*.

34. Структура отношения включения классов. Логическая вероятность

Мы провели сравнение степени фальсифицируемости двух высказываний, воспользовавшись отношением

включения классов. При этом на понятие «степень фальсифицируемости» переносятся все структурные свойства понятия отношения включения классов. Вопрос о сравнимости может быть прояснен при помощи рисунка, на котором некоторые отношения включения классов изображены слева, а соответствующие отношения проверяемости — справа. Арабские цифры справа соот-



ветствуют римским цифрам слева таким образом, что римская цифра обозначает класс потенциальных фальсификаторов высказывания, помеченного соответствующей арабской цифрой. Стрелки на диаграмме, отражающие степени проверяемости, идут от лучше проверяемых, в большей степени фальсифицируемых, высказываний к высказываниям, которые не столь хорошо проверяемы. (Следовательно, они в точности соответствуют стрелкам, отражающим отношение выводимости. — См. разд. 35.)

Из рисунка хорошо видно, что можно выделить различные последовательности подклассов, например последовательности I—II—IV или I—III—V, и что такие последовательности можно еще «уплотнить», вводя новые промежуточные классы. Все такие последовательности начинаются в данном конкретном случае с 1 и заканчиваются пустым классом, поскольку он включает-

ся в любой класс. (Пустой класс не может быть изображен на нашем рисунке слева просто потому, что он является подклассом любого класса и поэтому должен присутствовать, так сказать, везде.) Если мы решим отождествить класс 1 с классом всех возможных базисных высказываний, то 1 станет противоречием (c), а 0 (соответствующий пустому классу) будет тогда обозначать тавтологию (t). Возможны различные пути, ведущие от 1 к пустому классу, или от (c) к (t). Некоторые из них, как можно видеть на правой части рисунка, могут пересекаться друг с другом. Следовательно, мы можем сказать, что структура таких отношений представляет собой решеточную структуру («решетку последовательностей, упорядоченных стрелкой, или отношением включения»). Имеются узловые точки (например, высказывания 4 и 5), в которых решетка частично связана. Отношение полностью связано только в универсальном классе и в пустом классе, соответствующем противоречию (c) и тавтологии (t).

Возможно ли расположить степени фальсифицируемости различных высказываний на одной шкале, то есть сопоставить различным высказываниям числа, которые упорядочивали бы их по степени их фальсифицируемости? Конечно, мы не имеем возможности упорядочить таким образом все высказывания^{*4}, так как если бы мы сделали это, то нам следовало бы произвольно превратить несравнимые высказывания в сравнимые. Однако ничто не мешает нам выбрать одну из последовательностей, принадлежащих данной решетке, и указать порядок этих высказываний при помощи чисел. При этом мы должны действовать таким образом, что-

*4 Я все еще убежден, что попытка сделать все высказывания сравнимыми при помощи введения метрики должна содержать произвольный, внелогический элемент. Это совершенно очевидно для случая высказываний типа: «Рост всех взрослых людей больше двух футов» (или «Рост всех взрослых людей меньше девяти футов»), то есть высказываний с предикатами, выражающими измеримое свойство. Можно показать, что метрика содержания, или фальсифицируемости, обязательно будет функцией метрики предиката, а последняя всегда должна содержать произвольный и, уж во всяком случае, внелогический элемент. Конечно, можно конструировать искусственные языки с заданной метрикой. Однако получающаяся при этом мера не будет чисто логической, сколь бы «очевидной» она нам ни казалась, пока допускаются только дискретные, качественные «да — нет» предикаты (в противоположность количественным, измеримым предикатам). (См. также [70, прил. *IX, вторую и третью заметки])

бы высказывание, которое расположено ближе к противоречию (*c*), всегда получало большее число, чем высказывание, расположенное ближе к тавтологии (*t*). Поскольку мы уже приписали числа 0 и 1 соответственно тавтологии и противоречию, то нам следует приписывать эмпирическим высказываниям выбранной последовательности *правильные дроби*.

Конечно, я не собираюсь реально выделять и исследовать какую-либо такую последовательность. Да и приписывание чисел высказываниям, принадлежащим такой последовательности, будет совершенно произвольным. Тем не менее сам факт возможности приписывания дробных чисел эмпирическим высказываниям представляет огромный интерес, особенно потому, что он проливает свет на связь между степенью фальсифицируемости и понятием *вероятности*. Всякий раз, когда мы можем сравнить степени фальсифицируемости двух высказываний, мы можем сказать, что высказывание, являющееся менее фальсифицируемым, одновременно является на основании своей логической формы более вероятным. Такую вероятность я называю^{*5} «логической вероятностью»⁶. Ее не следует путать с численной вероятностью, которая применяется в теории азартных игр и статистике. *Логическая вероятность высказывания является дополнением его степени фальсифицируемости*, она увеличивается с уменьшением степени фальсифицируемости. Логическая вероятность 1 соответствует степени фальсифицируемости 0, и наоборот. Лучше проверяемое высказывание, то есть высказыва-

^{*5} Ныне (с 1938 г., см. [70, прил. *II]) я использую термин «абсолютная логическая вероятность», а не термин «логическая вероятность», для того чтобы отличить ее от «относительной логической вероятности» (или «условной логической вероятности»), см. также [70, прил. *IV, *VII — *IX].

⁶ Этому понятию логической вероятности (обратному понятию проверяемости) соответствует введенное Больцано понятие общезначимости, в особенности когда он применяет это понятие к *сравнению высказываний*. Так, Больцано описывает больше посылки в отношении выводимости как высказывания меньшей общезначимости, а следствия — как высказывания большей общезначимости [4, т. II, § 157, № 1]. Отношение этого понятия общезначимости к понятию вероятности объясняется Больцано в [4, т. II, § 147], ср также работу Кейнса [44, с. 224]. Приведенные Кейнсом примеры показывают, что мое сравнение логических вероятностей совпадает с кейнсовским «сравнением вероятности, которую мы а priori приписываем обобщениям» (см. также прим. 11 к этой главе и *20 к гл. X).

ние с большей степенью проверяемости, является логически менее вероятным, а высказывание, проверяемое в меньшей степени, является логически более вероятным высказыванием.

Как показывается в [70, разд. 72], *численная* вероятность может быть связана с логической вероятностью и, следовательно, со степенью фальсифицируемости. Вполне возможно проинтерпретировать численную вероятность как применимую к некоторой подпоследовательности (выбранной из отношения логической вероятности), для которой на основании оценок частоты можно определить *систему измерения*.

Высказанные соображения о сравнении степеней фальсифицируемости относятся не только к универсальным высказываниям или системам теорий. Их можно обобщить таким образом, чтобы они применялись и к сингулярным высказываниям. Поэтому наши соображения верны, например, для теорий в конъюнкции с начальными условиями. В этом случае класс потенциальных фальсификаторов не следует путать с классом событий, то есть с классом однотипных базисных высказываний, поскольку класс потенциальных фальсификаторов представляет собой класс явлений. (Это замечание имеет некоторое отношение к связи между логической и численной вероятностью, которая анализируется в [70, разд. 72].)

35. Эмпирическое содержание, отношение следования и степени фальсифицируемости

В разд. 31 говорилось, что то, что я называю *эмпирическим содержанием* высказывания, возрастает вместе со степенью его фальсифицируемости: чем больше высказывание запрещает, тем больше оно говорит о мире опыта (ср. также с разд. 6). То, что я называю «эмпирическим содержанием», тесно связано с понятием «содержание», как оно определяется, например, Карнапом [11, с. 458], однако не тождественно ему. Для карнаповского понятия «содержание» я использую термин «логическое содержание», чтобы отличить его от понятия «эмпирическое содержание».

Я определяю *эмпирическое содержание* высказывания p как класс его потенциальных фальсификаторов (см. разд. 31). *Логическое содержание* определяется

при помощи понятия выводимости как класс всех не-тавтологических высказываний, выводимых из рассматриваемого высказывания (такой класс можно назвать его «классом следствий»). В соответствии с этим логическое содержание p по крайней мере равно (то есть больше или равно) логическому содержанию высказывания q , если q выводимо из p (или символически « $p \rightarrow q$ »^{*7}). Если имеет место взаимная выводимость (символически « $p \leftrightarrow q$ »), то о p и q можно сказать, что они имеют равное содержание⁸. Если q выводимо из p , а p невыводимо из q , то класс следствий q должен быть собственным подмножеством класса следствий p ; в этом случае p обладает большим классом следствий и, следовательно, большим логическим содержанием (или логической силой)⁴⁹.

Следствием моего определения эмпирического содержания является то, что сравнение логического и эмпирического содержаний двух высказываний p и q приводит к одному и тому же результату, если рассматриваемые высказывания не содержат метафизических элементов. Поэтому мы выдвинем следующие требования. (а) два высказывания, имеющие равное логическое содержание, должны иметь и равное эмпирическое содержание; (б) высказывание p , логическое содержание которого больше, чем логическое содержание высказывания q , должно иметь также большее или по крайней мере равное эмпирическое содержание; (с) если эмпирическое содержание высказывания p больше, чем эмпирическое содержание высказывания q , то логическое содержание p также должно быть больше или логическое содержание этих высказываний несравнимо. Огра-

^{*7} « $p \rightarrow q$ », согласно приведенной трактовке, означает, что условное высказывание с антецедентом p и консеквентом q тавтологично, или логически истинно (Когда я писал текст этой книги, я еще не вполне осознавал это обстоятельство, не понимал я и важности того факта, что утверждение о выводимости является метаязыковым утверждением, см также прим *19 к гл III) Таким образом, « $p \rightarrow q$ » в данном контексте необходимо читать как «из p следует q »

⁸ Карнап говорит «Металогический термин «равен по содержанию» определяется как «взаимно выводимый» [11, с 458] Книги Карнапа [14 и 15] были опубликованы слишком поздно для того, чтобы я имел возможность рассмотреть их здесь

^{*9} Если логическое содержание p превосходит логическое содержание q , то мы также говорим, что p логически сильнее q , или что его логическая сила превосходит логическую силу q

ничение в пункте (b) «или по крайней мере равное эмпирическое содержание» следует добавить потому, что p может быть, к примеру, конъюнкцией q с некоторым чисто экзистенциальным высказыванием или с каким-либо другим метафизическим высказыванием, которому мы можем приписать определенное логическое содержание. В этом случае эмпирическое содержание p не будет превышать эмпирическое содержание q . Аналогичные соображения обуславливают необходимость добавить к пункту (c) ограничение «или логические содержания этих высказываний несравнимы» (см. [70, прил. *VII]).

Таким образом, сравнивая степени проверяемости или эмпирическое содержание высказываний, мы будем — в случае чисто эмпирических высказываний — приходить, как правило, к тем же самым результатам, что и при сравнении логического содержания высказываний, то есть отношений выводимости. Следовательно, сравнение степеней фальсифицируемости можно проводить в значительной степени на основе отношений выводимости. Оба типа отношений образуют форму решеток, полностью связанных в узлах, представляющих противоречие и тавтологию (см. разд 34), что можно также выразить, сказав, что из противоречия следует любое высказывание, а тавтология следует из любого высказывания. Необходимо также отметить, что эмпирические высказывания, как мы это установили, можно охарактеризовать как высказывания, степень фальсифицируемости которых находится в открытом интервале, ограниченном степенями фальсифицируемости противоречий, с одной стороны, и тавтологий — с другой. Аналогичным образом синтетические высказывания в целом (включая неэмпирические синтетические высказывания) размещаются в соответствии с отношением следования внутри открытого интервала между противоречием и тавтологией.

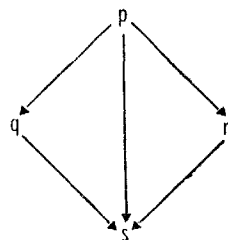
Таким образом, позитивистскому тезису о том, что все неэмпирические (метафизические) высказывания являются «бесмысленными», будет соответствовать тезис, согласно которому проведенное мною различие эмпирических и синтетических высказываний или эмпирического и логического содержания излишне, так как все синтетические высказывания должны быть эмпирическими — единственными настоящими высказы-

ваниями, а не псевдовысказываниями. Однако мне кажется, что такого рода рассуждение хотя и представляется возможным, тем не менее имеет больше шансов запутать вопрос, чем прояснить его.

Итак, я считаю сравнение эмпирического содержания двух высказываний эквивалентом сравнения их степеней фальсифицируемости. При этом наше методологическое правило, согласно которому предпочтение следует отдавать тем теориям, которые можно наиболее строго проверить (см. антиконвенционалистские правила, сформулированные в разд. 20), становится эквивалентным правилу предпочтения теорий с наибольшим возможным эмпирическим содержанием.

36. Уровни универсальности и степени точности

Имеется ряд методологических требований, которые можно свести к требованию наибольшего возможного эмпирического содержания высказываний. Два из них еще не обсуждались. Это требование наивысшего достижимого уровня (степени) универсальности и требование наивысшей достижимой степени точности.



Имея это в виду, рассмотрим следующие возможные эмпирические законы.

p: Все небесные тела, обращающиеся по замкнутым орбитам, движутся по окружности, короче говоря, все орбиты небесных тел имеют форму окружности

q: Все орбиты планет имеют форму окружности.

r: Все орбиты небесных тел имеют форму эллипса.

s: Все орбиты планет имеют форму эллипса.

Отношения выводимости между этими четырьмя высказываниями изображены стрелками на помещенной справа от них схеме. Из *p* следуют все остальные высказывания, из *q* следует *s*, которое следует и из *r*, а *s* следует из всех остальных высказываний.

При движении от *p* к *q* степень универсальности уменьшается: *q* сообщает меньше, чем *p*, потому что орбиты планет образуют собственный подкласс орбит

небесных тел. Следовательно, p легче фальсифицировать, чем q : если фальсифицировано q , то фальсифицировано и p , но не наоборот. При движении от p к r степень точности (предиката) уменьшается: окружности образуют собственный подкласс эллипсов, и если фальсифицировано r , то фальсифицировано и p , но не наоборот. Аналогичные соображения применимы и ко всем другим переходам. При движении от p к s уменьшаются и степень универсальности, и степень точности; при переходе от q к s уменьшается точность, а от r к s — универсальность. Большей степени универсальности или точности соответствует большее (логическое или) эмпирическое содержание и, следовательно, большая степень протеряемости.

И универсальные, и сингулярные высказывания можно записать в форме «универсального условного высказывания» (или «общей импликации», как его часто называют). Если мы преобразуем наши четыре закона в такую форму, то, пожалуй, сможем легче и точнее рассмотреть вопрос о том, как можно сравнить степени универсальности и степени точности двух высказываний.

Универсальное условное высказывание (ср. прим. 14 к гл. III) может быть записано в форме: « $(x) (f_x \rightarrow g_x)$ » в словесной формулировке: «Все значения x , выполняющие функцию высказывания f_x , выполняют и функцию высказывания g_x ». Ранее приведенное высказывание s может быть записано так: « $(x) (x \text{ есть орбита планеты} \rightarrow x \text{ есть эллипс})$ ». Это высказывание означает: «Каков бы ни был x , если x есть орбита планеты, то x есть эллипс». Пусть p и q будут высказываниями, записанными в такой «нормальной форме». Тогда можно сказать, что p представляет собой высказывание большей универсальности, чем q , если функция высказывания p в antecedенте, которую можно обозначить через $f_p x$, тавтологически следует (или логически выводима) из соответствующей функции высказывания q (которую можно обозначить через $f_q x$), но не эквивалентна последней; другими словами, если « $(x) (f_p x \rightarrow f_q x)$ » является тавтологией (или логической истиной). Аналогичным образом мы будем говорить, что p имеет большую точность, чем q , если « $(x) (f_p x \rightarrow f_q x)$ » является тавтологией, то есть если предикат p (или функция высказывания в консеквенте) имеет меньший объем, чем

предикат q , а это означает, что из предиката высказывания p следует предикат высказывания q *¹⁰.

Сформулированное определение может быть расширено на функции высказываний с более чем одной переменной. Элементарные логические преобразования позволяют перейти от этого определения к отношениям выводимости, которые мы приняли и которые можно выразить при помощи следующего правила¹¹: если два высказывания сравнимы по их универсальности и по их точности, то менее универсальное или менее точное высказывание выводимо из более универсального или более точного высказывания, если, конечно, не имеет места случай, когда одно из них более универсальное, а другое более точное (как это действительно произошло с высказываниями q и r на нашей схеме)¹².

Теперь мы можем сказать, что наше методологическое решение (иногда метафизически интерпретируемое как принцип причинности) состоит в том, чтобы ничего не оставлять необъясненным, то есть всегда пытаться выводить рассматриваемые высказывания из других высказываний большей степени универсальности. Это решение продиктовано требованием наивысшей достижимой степени универсальности и точности и может быть сведено к требованию или правилу, согласно которому предпочтение следует отдавать тем теориям, которые могут быть наиболее строго проверены.

*¹⁰ В дальнейшем мы увидим, что в данном разделе (в отличие от разд 18 и 35) стрелка используется для выражения условного высказывания, а не для выражения отношения следования (см также прим *19 к гл III).

¹¹ Мы можем записать: $[(\varphi_q x \rightarrow \varphi_p x) \cdot (f_p x \rightarrow f_q x)] \rightarrow [(\varphi_p x \rightarrow f_p x) \rightarrow (\varphi_q x \rightarrow f_q x)]$, или короче: $[(\varphi_q \rightarrow \varphi_p) \cdot (f_p \rightarrow f_q)] \rightarrow (p \rightarrow q)$. * Элементарный характер этой формулы, о котором говорится в тексте, становится очевидным, если мы запишем « $[(a \rightarrow b) \cdot (c \rightarrow d)] \rightarrow [(b \rightarrow c) \rightarrow (a \rightarrow d)]$ » и в соответствии с текстом заменим « $b \rightarrow c$ » на « p » и « $a \rightarrow d$ » на « q » и т. д.

¹² То, что я называю большей универсальностью высказывания, грубо говоря, соответствует тому, что в классической логике может быть названо большим «объемом субъекта», а то, что я называю большей точностью, соответствует меньшему объему, или «ограничению предиката». Правило для отношения выводимости, которое мы только что обсуждали, может рассматриваться как уточнение и сочетание классического «dictum de omni et nullo» с принципом «nota notaе» — «фундаментального принципа опосредованной предикации» (см. [4, т II, § 263, № 1 и 4] и [49, § 34, разд. 5 и 7]).

37. *Логические пространства возможностей.*
Замечания по поводу теории измерения

Если высказывание p легче фальсифицировать, чем высказывание q , в силу его более высокого уровня универсальности или точности, то класс допускаемых p базисных высказываний является собственным подклассом класса базисных высказываний, допускаемых q . Отношение включения между классами допускаемых высказываний противоположно отношению включения между классами запрещаемых высказываний (потенциальных фальсификаторов). Об этих отношениях можно сказать, что они являются обратными (или дополнительными). Класс базисных высказываний, допускаемых некоторым высказыванием, можно назвать «пространством возможностей» (range) этого высказывания¹³. «Пространство возможностей», которое некоторое высказывание оставляет реальности, является, так сказать, количеством «простора» (или степенью свободы), которое оно предоставляет реальности. Пространство возможностей и эмпирическое содержание (см. разд. 35) являются обратными (или дополнительными) понятиями. Соответственно пространства возможностей двух высказываний относятся к друг другу точно так же, как их логические вероятности (см. разд. 34).

Я ввел понятие пространства возможностей потому, что оно помогает нам рассмотреть некоторые вопросы, связанные со *степенью точности при измерениях*. Предположим, что следствия двух теорий столь мало различаются во всех областях их применения, что эти очень малые различия между рассчитанными наблюдаемыми событиями не могут быть обнаружены именно потому, что степень точности, достижимая при наших измерениях, недостаточно велика. В этом случае невозможно сделать выбор между двумя теориями на основании эксперимента, если сначала не улучшить нашу

¹³ Понятие пространства возможностей (Spielraum) введено в 1886 году фон Кризом [48], сходные идеи имеются у Больцано [4] Вайсмана [89, с. 228] попытался соединить теорию пространства возможностей с частотной теорией (см. [70, разд. 72]). * Кейнс перевел Spielraum термином «область» (field) [44, с. 88]; я же перевожу этот термин как «пространство возможностей» («range»). Кейнс также использует [44, с. 224] термин «сфера» («score»), что, на мой взгляд, означает в точности то же самое.

технику измерения*¹⁴. Это показывает, что господствующая техника измерения определяет некоторое пространство возможностей, то есть область, внутри которой теорией допускаются расхождения между наблюдениями.

Таким образом, из правила, согласно которому теории должны иметь наивысшую достижимую степень проверяемости (и поэтому должны допускать только наименьшее пространство возможностей), вытекает требование о том, что степень точности при измерении должна быть высокой, насколько это возможно.

Часто говорят, что любое измерение состоит в определении совпадения точек. Однако любое такое определение может быть корректным только внутри некоторых границ. В строгом смысле не существует совпадения точек*¹⁵. Две физические «точки», скажем штрих на линейке и штрих на измеряемом теле, в лучшем случае могут быть достаточно точно совмещены, но они не могут совпасть, то есть срастись в *одну* точку. Сколь бы банальным это замечание ни казалось в любом другом контексте, оно важно для рассмотрения вопроса о точности при измерении, так как напоминает нам о том, что измерение следует описывать следующим образом. Мы обнаруживаем, что данная точка измеряемого тела лежит *между* двумя делениями или отметками на линейке или, скажем, что стрелка нашего измерительного прибора находится *между двумя* делениями шкалы. Тогда можно либо рассматривать эти деления и отметки как две оптимальные границы ошибки, либо продолжать дальше оценку положения, скажем стрелки внутри интервала между этими делениями, и таким образом получить более точный результат. Второй случай можно описать, сказав, что мы считаем стрелку расположенной между двумя воображаемыми делениями на шкале. Таким образом, некоторый интервал или некоторое пространство возможностей остается всегда. Для физиков стало обычаем оценивать этот интервал для каждого измерения. (Так, следуя Милликену, они определяют, например, элементарный заряд электрона,

*¹⁴ Это положение, как мне кажется, было ложно интерпретировано Дюгемом (см. [23, с. 137]).

*¹⁵ Заметим, что я говорю здесь об измерении, а не о счете. (Различие между двумя этими процессами тесно связано с различием между действительными и рациональными числами.)

измеряемый в электростатических единицах, как $e = 4,774 \cdot 10^{-10}$, добавляя, что область неточности равна $\pm 0,005 \cdot 10^{-10}$) Однако при этом возникает проблема. Какова же цель нашей замены одной отметки на шкале *двумя*, а именно двумя границами интервала, когда для каждой из этих границ снова возникает тот же вопрос: каковы же пределы точности для границ данного интервала?

Использование границ интервала, конечно, бесполезно, если такие границы в свою очередь не могут быть зафиксированы со степенью точности, значительно превосходящей ту степень, которую мы можем надеяться достигнуть при исходном измерении. Иначе говоря, границы должны быть зафиксированы с такими собственными интервалами неточности, которые были бы на несколько порядков меньше, чем интервалы, которые определяют результаты исходного измерения. Это возможно, если границы интервала не являются жесткими границами, а в действительности представляют собой очень малые интервалы, границами которых являются еще значительно меньшие интервалы, и т. д. Следуя по этому пути, мы приходим к идее о том, что можно было бы назвать «нежесткими границами» или «сжимающимися границами» таких интервалов.

Высказанные соображения не предполагают ни математической теории ошибок, ни теории вероятностей. Они выражают другой подход к проблеме. На основе анализа понятия измерения интервала они закладывают основание, без которого статистическая теория ошибок имеет очень мало смысла. Если мы много раз измеряем некоторую величину, то мы получаем оценки, которые с разными плотностями распределены по некоторому интервалу точности, зависящему от имеющейся измерительной техники. Только тогда, когда мы знаем, что мы ищем, а именно сжимающиеся границы интервала, мы можем применить к этим оценкам теорию ошибок и определять границы интервала^{*16}.

Все сказанное, как мне представляется, проливает некоторый свет на *превосходство методов, использующих измерения над чисто качественными методами.*

^{*16} Эти соображения тесно связаны и подкрепляются некоторыми результатами, которые обсуждаются в [70, прил. *IX третья заметка, п. 8 и далее]

Верно, что даже в случае качественных оценок, например оценки высоты музыкального звука, иногда можно указать интервал точности таких оценок. Однако если измерения не проводятся, то такой интервал может быть только очень расплывчатым, поскольку в таких случаях понятие сжимающейся границы не может быть применено. Это понятие применимо только там, где мы говорим о порядках величины, а следовательно, там, где определяются методы измерения. Я использую понятие сжимающихся границ интервалов точности для обсуждения проблем теории вероятностей (см. [70, разд. 68]).

38. Степени проверяемости, сравнимые посредством размерностей

До сих пор мы рассматривали сравнение теорий по степени их проверяемости только в той мере, в какой они могут сравниваться с помощью отношения включения классов. В некоторых случаях этот метод вполне успешно помогает нам сделать выбор между теориями. Так, мы можем теперь сказать, что введенный Паули принцип исключения, упомянутый в качестве примера в разд. 20, действительно оказывается в высокой степени удовлетворительным в качестве дополнительной гипотезы именно потому, что он резко увеличивает степень точности и вместе с ней степень проверяемости старой квантовой теории (аналогично соответствующему утверждению новой квантовой теории, согласно которому антисимметричные состояния реализуются электронами, а симметричные состояния — незаряженными или многократно заряженными частицами).

Вместе с тем для многих целей сравнение теорий посредством отношения включения классов недостаточно. Так, Франк, например, указал, что высказывания высокого уровня универсальности типа принципа сохранения энергии в формулировке Планка легко могут стать тавтологиями и потерять свое эмпирическое содержание, если начальные условия не могут быть определены «с помощью *немногих* измерений... то есть с помощью малого числа величин, характеризующих состояние системы» [26, с. 24]. Вопрос о числе параметров, которые должны быть установлены и подставлены в соответствующие формулы, не может быть прояснен с помощью

отношения включения классов, несмотря на то, что этот вопрос тесно связан с проблемой проверяемости и фальсифицируемости и их степеней. Чем меньше необходимо величин для определения начальных условий, тем менее неэлементарными (см. прим. *3 к этой главе) будут базисные высказывания, обеспечивающие фальсификацию теории, так как фальсифицирующее базисное высказывание представляет собой конъюнкцию начальных условий с отрицанием выводимого предсказания (см. разд. 28). Таким образом, можно сравнивать теории по степени их проверяемости путем установления минимальной степени неэлементарности, которую должно иметь базисное высказывание, чтобы оно могло вступить в противоречие с теорией. Конечно, все это возможно при условии, что мы можем найти способ сравнивать базисные высказывания, позволяющий установить, являются ли они более или менее неэлементарными, то есть соединениями большего или меньшего числа базисных высказываний более простого вида. Независимо от своего содержания все базисные высказывания, чья степень неэлементарности не достигает необходимого минимума, допускаются теорией просто по причине их малой степени неэлементарности.

Однако любая такая программа сталкивается с затруднениями, поскольку в общем случае на основании простого наблюдения не так легко установить, является ли некоторое высказывание неэлементарным, то есть эквивалентным конъюнкции более простых высказываний. Действительно, во все высказывания входят универсальные имена и, анализируя эти имена, часто можно разложить такие высказывания на конъюнктивные компоненты (так, высказывание «В месте k имеется стакан воды» вполне можно в ходе анализа разложить на конъюнктивные компоненты «В месте k имеется стакан, содержащий жидкость» и «В месте k имеется вода»). При этом нет никакой надежды найти какой-нибудь естественный предел рассечения высказываний при помощи этого метода, в частности потому, что мы всегда можем вводить новые универсалли, определенные специально с целью сделать возможным дальнейшее рассечение высказываний.

Для обеспечения сравнимости степеней неэлементарности всех базисных высказываний можно было бы предложить выбрать некоторый класс высказываний в

качестве класса *элементарных* или *атомарных* высказываний¹⁷, из которых все остальные высказывания можно было бы получить при помощи конъюнкции и других логических операций. Если бы нам это удалось, тогда мы смогли бы тем самым определить «абсолютный нуль» неэлементарности, а неэлементарность любого высказывания могла бы быть выражена, так сказать, через абсолютные степени неэлементарности^{*18}. Однако по ранее указанной причине такую процедуру следует рассматривать как совершенно неудовлетворительную, так как она накладывает серьезные ограничения на свободное использование научного языка^{*19}.

И все же имеется возможность сравнивать степени неэлементарности базисных высказываний, а тем самым и всех других высказываний. Это можно сделать, произвольно выделив класс *относительно* атомарных высказываний, которые будут использоваться как основа-

¹⁷ «Элементарные предложения» рассматриваются в «Логико-философском трактате» Витгенштейна: «Предложение есть функция истинности элементарных предложений» [95, с. 61], а «атомарные предложения» (в противоположность неэлементарным «молекулярным предложениям») — в *Principia Mathematica* Уайтхеда и Рассела [92, т. I, с. XV]. Огден перевел витгенштейновский термин «Elementarsatz», как «элементарное предложение» («elementary proposition») (см. [95, с. 553]), тогда как Рассел в своем предисловии к [95, с. 16] переводит его как «атомарное предложение» («atomic proposition»). Последний термин получил широкое распространение.

^{*18} Абсолютные степени неэлементарности, конечно, определили бы абсолютные степени содержания и, следовательно, абсолютные степени невероятности. Такая программа введения понятия невероятности, а значит, и понятия вероятности посредством выделения некоторого класса абсолютных атомарных высказываний (ранее намеченная Витгенштейном) в последнее время разрабатывалась Карнапом с целью построения теории индукции [17]. В предисловии к английскому изданию этой моей книги я указывал на то, что третий модельный язык (карнаповская языковая система) не позволяет выразить измеримые свойства (он не позволяет также — в своей современной форме — ввести пространственный и временной порядок.

^{*19} Словосочетание «научный язык» используется здесь в обычном значении, и его не следует интерпретировать в техническом смысле как то, что ныне называется «языковой системой». Более того, моя основная позиция состоит в том, что мы должны хорошо помнить о том, что ученые не могут пользоваться «языковой системой», поскольку им постоянно приходится изменять свой язык с каждым новым шагом, который они делают. Понятия «материя» и «атом» после Резерфорда, «материя» и «энергия» после Эйнштейна стали означать нечто совершенно отличное от того, что они означали ранее. Значение этих понятий есть функция постоянно изменяющейся *теорш*.

ние для сравнения. Такой класс относительно атомарных высказываний можно определить при помощи *порождающей схемы* или *матрицы* (ее можно пояснить следующим примером: «В месте... существует измерительное устройство для ... указательная стрелка которого расположена между отметками шкалы... и ...»). С ее помощью относительно атомарные и, следовательно, равно неэлементарные высказывания можно определить как класс всех высказываний, получающихся из такого рода матрицы (или функции высказывания) при подстановке в нее определенных значений. Класс таких высказываний вместе со всеми конъюнкциями, которые могут быть составлены из членов этого класса, можно назвать «*областью*». Конъюнкцию n относительно атомарных высказываний некоторой области можно назвать « n -кой, принадлежащей данной области», и мы можем сказать, что степень неэлементарности этой конъюнкции равна числу n .

Если для теории t существует область сингулярных высказываний (но необязательно базисных высказываний), таких, что для некоторого числа d теория t не может быть фальсифицирована никакой d -кой из данной области, но она может быть фальсифицирована некоторыми $d+1$ -ками, то мы назовем d *характеристическим числом* теории по отношению к этой области. Все высказывания данной области, чья степень неэлементарности меньше или равна d , являются в таком случае совместимыми с теорией и допускаются ею безотносительно к их содержанию.

Итак, возможно проводить сравнение степени проверяемости теорий, исходя из характеристического числа d . Однако для того чтобы избежать противоречий, могущих возникнуть при использовании различных областей, необходимо ограничиться более узким понятием, чем понятие области, а именно понятием *области применения*. Если дана теория t , то мы будем говорить, что некоторая область является *областью применения теории t* , если существует характеристическое число d теории t по отношению к этой области и если к тому же эта область удовлетворяет некоторым другим условиям, которые формулируются в [70, прил. I].

Характеристическое число d теории t по отношению к некоторой области применения я буду называть *размерностью t* по отношению к этой области применения.

Выражение «размерность» хорошо подходит для описания данной ситуации потому, что мы можем представить все возможные n -ки, принадлежащие определенной области, как пространственно упорядоченные (в бесконечном конфигурационном пространстве). Если, к примеру, $d=3$, то высказывания, являющиеся приемлемыми на том основании, что их степень неэлементарности слишком мала, образуют трехмерное подпространство данной конфигурации. Переход от $d=3$ к $d=2$ соответствует переходу от трехмерного пространства к плоскости. Чем меньше размерность d , тем более жестко ограничен класс тех допустимых высказываний, которые безотносительно к их содержанию не могут противоречить теории по причине своей малой степени неэлементарности, и тем выше будет степень фальсифицируемости данной теории.

Понятие области применения не ограничивается базисными высказываниями. Сингулярные высказывания всех других типов могут быть высказываниями, принадлежащими к области применения. Сравнивая их размерности при помощи данной области, мы можем оценить степень неэлементарности базисных высказываний. (Мы предполагаем, что сингулярным высказываниям, обладающим высокой степенью неэлементарности, соответствуют базисные высказывания, также обладающие высокой степенью неэлементарности.) Таким образом, можно предположить, что теории большей размерности соответствует класс базисных высказываний большей размерности, таких, что все высказывания, принадлежащие этому классу, допускаются теорией независимо от того, что они утверждают.

Это ответ на вопрос о том, каким образом соотносятся два метода сравнения степеней проверяемости теорий: метод, основывающийся на понятии размерности теории, и метод, основывающийся на отношении включения классов. Мы еще встретимся со случаями, когда неприменим ни один из них или применим только один из этих двух методов сравнения. В таких случаях, конечно, нет места для конфликта между этими методами. Однако если в некотором конкретном случае применимы оба метода, то вполне может случиться, что две теории одинаковой размерности могут тем не менее иметь разные степени фальсифицируемости, когда мы оцениваем их с помощью метода, основанного на отно-

шении включения классов. В таких случаях следует принимать результат, полученный на основе второго метода, так как он является более чувствительным методом. Во всех других случаях, в которых применимы оба метода, они должны вести к одному и тому же результату, так как можно доказать с помощью простой теоремы теории размерности, что размерность некоторого класса должна быть больше или равна размерности его подклассов (см. [52, с. 81])^{*20}.

39. Размерность множества кривых

В некоторых случаях мы можем достаточно просто отождествить то, что я назвал «областью применения» некоторой теории, с областью ее графического представления, то есть с пространством миллиметровой бумаги, на которой мы представляем теорию с помощью графиков. Каждая точка такой области графического представления считается соответствующей одному относительно атомарному высказыванию. При этом размерность теории по отношению к этой области (ее определение см. в [70, прил. II]) тождественна размерности множества кривых, соответствующих теории. Я рассмотрю эти отношения при помощи двух высказываний q и s , которые были сформулированы в разд. 36. (Проводимос нами сравнение размерностей применяется к высказываниям с различными предикатами.) Гипотеза q , согласно которой все планетарные орбиты являются окружностями, трехмерна, поскольку для ее фальсификации необходимы по крайней мере четыре принадлежащих данной области сингулярных высказывания, соответствующих четырем точкам ее графического представления. Гипотеза s , согласно которой все планетарные орбиты являются эллипсами, пятимерна, поскольку для ее фальсификации необходимы по крайней мере шесть сингулярных высказываний, соответствующих шести точкам на графике. В разд. 36 мы установили, что q легче фальсифицируема, чем s (поскольку все окружности являются эллипсами, возможно проводить сравнение этих гипотез на основе отношения включе-

^{*20} Предполагается, что условия, при которых эта теорема верна, всегда выполняются «пространствами», с которыми мы здесь имеем дело.

ния классов). Использование размерностей дает нам возможность сравнить теории, которые мы прежде сравнивать не могли. Так, например, мы можем теперь сравнить гипотезу об окружностях с гипотезой о параболах (которая является четырехмерной). Каждое из слов «окружность», «эллипс», «парабола» обозначает класс или множество кривых, и каждое из этих множеств имеет размерность d , если d точек необходимы и достаточны для того, чтобы выделить или охарактеризовать одну конкретную кривую, принадлежащую данному множеству. При алгебраическом представлении размерность множества кривых зависит от числа параметров, значения которых можно произвольно выбирать. Следовательно, можно сказать, что число свободно детерминируемых параметров множества кривых, при помощи которых представляется теория, является характеристическим для степени фальсифицируемости (или проверяемости) данной теории.

В связи с высказываниями q и s , о которых идет речь в рассмотренном примере, я хотел бы сделать несколько методологических замечаний, касающихся открытия Кеплером его законов^{*21}.

Я не хочу навести вас на мысль о том, что вера в совершенство — эвристический принцип, приведший Кеплера к его открытию, — была внушена ему сознательно или бессознательно методологическими соображениями, касающимися степеней фальсифицируемости теорий. Однако я действительно считаю, что Кеплер своим успехом частично обязан тому факту, что гипотеза окружности, от которой он отталкивался в своем исследовании, была относительно легко фальсифицируема. Если бы Кеплер начал с гипотезы, не столь легко фальсифицируемой на основании ее логической формы, как гипотеза окружности, он вполне мог бы не получить никакого результата, особенно если принять во внимание трудности вычислений, само основание которых висело «в воздухе», блуждало, так сказать, по небесам и двигалось в неизвестном направлении. Недвусмысленный отрицательный ответ, который Кеплер получил при фальсификации своей гипотезы окружности, фактически был его первым реальным успехом.

^{*21} Развиваемые далее соображения были поддержаны со ссылкой на источник Нилом [45, с. 230] и Кемени [43, прим. на с. 404].

Используемый им метод имел в его глазах достаточное оправдание для того, чтобы двигаться дальше, в частности потому, что даже эта его первая попытка уже дала определеннные результаты.

Без сомнения, законы Кеплера могли быть обнаружены иначе. Однако, по моему мнению, то, что именно этот путь привел к успеху, не было чисто случайным. Путь, по которому шел Кеплер, соответствует *методу устранения*, который применим только тогда, когда теория достаточно легко фальсифицируема, то есть достаточно *точна* для того, чтобы быть способной прийти в столкновение с данными наблюдения.

40. Два способа редукции размерности множества кривых

Совершенно различные множества кривых могут иметь одну и ту же размерность. Множество всех окружностей, к примеру, трехмерно, а множество всех окружностей, проходящих через данную точку, является двумерным множеством (подобно множеству прямых линий). Если же мы потребуем, чтобы все окружности проходили через две данные точки, то мы получим одномерное множество, и т. д. Каждое дополнительное условие, требующее, чтобы все кривые некоторого множества проходили еще через одну данную точку, снижает размерность данного множества на единицу.

Размерность можно также редуцировать и другими методами, отличными от увеличения числа данных точек. Так, например, множество эллипсов с данным соотношением их осей является четырехмерным (как и множество парабол), и таким же является множество эллипсов с данным численным эксцентриситетом. Переход от эллипса к окружности, конечно, эквивалентен спецификации эксцентриситета (эксцентриситет в этом случае равен 0) или принятию особого соотношения осей (равного 1).

Поскольку мы заинтересованы в оценке степеней фальсифицируемости теорий, мы теперь поставим вопрос о том, эквивалентны ли для наших целей различные методы редукции размерности или нам следует более тщательно исследовать их относительные достоинства. Действительно, допущение о том, что кривая должна проходить через определенную *сингулярную*

нульмерные классы ²²	одномерные классы	двумерные классы	трехмерные классы	четырёхмерные классы
—	—	прямая линия	окружность	парабола
—	прямая линия через одну данную точку	окружность через одну данную точку	парабола через одну данную точку	коническое сечение через одну данную точку
прямая линия через две данные точки	окружность через две данные точки	парабола через две данные точки	коническое сечение через две данные точки	—
окружность через три данные точки	парабола через три данные точки	коническое сечение через три данные точки	—	—

точку (или некоторую очень маленькую область), часто будет связываться или ставиться в соответствие с принятием некоторого *сингулярного высказывания*, то есть начального условия. Вместе с тем переход, скажем, от гипотезы эллипса к гипотезе окружности, очевидно, будет соответствовать редукции размерности *самой теории*. Как же можно разграничить эти два метода редукции размерности? Мы можем назвать «*материальной редукцией*» метод редукции размерности, который *не* имеет дела с допущениями, касающимися «формы» или «вида» кривой, то есть, к примеру, редукции при помощи точного определения одной или более точек или при помощи какой-либо эквивалентной спецификации. Другой метод, при котором форма или вид кривой становятся более точно определенными, как, например, когда мы переходим от эллипса к окружности или от окружности к прямой линии и т. д., я назову методом «*формальной редукции*» размерности.

²² Мы могли бы, конечно, начать с пустого минус-одномерного класса.

Однако это различие нелегко сделать достаточно точным. В этом можно убедиться следующим образом. Редукция размерности на языке алгебры означает замену некоторого параметра константой. Однако не очень ясно, каким образом мы можем различить разные методы замены параметра константой. *Формальная редукция*, заключающаяся в переходе от общего уравнения эллипса к уравнению окружности, может быть описана как приравнивание одного параметра к 0, а второго — к 1. Однако если второй параметр (абсолютный термин) приравнивается к 0, то это означало не *материальную редукцию*, а именно спецификацию некоторой точки эллипса. Тем не менее я считаю, что это различие можно сделать ясным, если мы установим его связь с проблемой универсальных имен. Дело в том, что материальная редукция вводит индивидуальное имя, а формальная — универсальное имя в определение соответствующего множества кривых.

Давайте представим, что нам дана некоторая конкретная плоскость, возможно, при помощи «остенсивного определения». Множество всех эллипсов на этой плоскости можно определить при помощи общего уравнения эллипса, множество окружностей — при помощи общего уравнения окружности. Эти определения *не зависят от того, в каком месте на плоскости мы проводим (декартовы) координаты*, к которым относятся эти определения. Следовательно, они не зависят от выбора начала и ориентации координат. Конкретная система координат может быть определена только при помощи индивидуальных имен, скажем при помощи остенсивного определения начала и ориентации координат. Поскольку же определение множества эллипсов (или окружностей) одинаково для всех декартовых координат, оно независимо от спецификации этих индивидуальных имен, то есть *инвариантно* по отношению ко всем преобразованиям координат в евклидовой группе (преобразованиями переносов и подобия).

Если же возникает необходимость определить множество эллипсов (или окружностей), которые имеют общую конкретную, индивидуальную точку на плоскости, то мы должны обратиться к уравнению, которое не является инвариантным по отношению к преобразованиям в евклидовой группе, а относится к сингулярной, то есть индивидуально или остенсивно определен-

ной, системе координат. Следовательно, такая редукция связана с индивидуальными именами²³.

Можно построить некоторую иерархию подобных преобразований. Определение, инвариантное по отношению к более общей группе преобразований, является также инвариантным и по отношению к более частным группам. Для каждого определения множества кривых существует одна наиболее общая группа преобразований, которая является характерной для этого множества. Теперь мы можем сказать: определение D_1 множества кривых называется «равным по общности» (или более общим по отношению к) определению D_2 множества кривых, если оно инвариантно по отношению к той же самой группе преобразований, что и D_2 (или по отношению к более общей группе). Редукцию размерности множества кривых теперь можно назвать *формальной*, если она не уменьшает общности определения; в противном случае она является *материальной*.

Если мы сравним степени фальсифицируемости двух теорий при помощи рассмотрения их размерности, то нам наряду с размерностью, без сомнения, придется принимать в расчет и их *общность*, то есть их инвариантность по отношению к преобразованиям координат.

Такая процедура, конечно, должна считаться с тем, содержит ли фактически рассматриваемая теория геометрические высказывания о мире, как это имеет место, например, в теории Кеплера, или она «геометрична» только в том смысле, что ее можно представить при помощи графика, подобного тому, посредством которого выражается зависимость давления от температуры. Конечно, было бы неправильным требовать от теорий второго типа или от соответствующих множеств кривых, чтобы их определения были инвариантными по отношению, скажем, к вращениям системы координат, так как в таких случаях различные координаты могут представлять совершенно различные вещи (одна координатная ось, например, — давление, другая — температуру и т. п.).

На этом мы заканчиваем рассмотрение методов, при помощи которых следует сравнивать степени фальсифи-

²³ Об отношениях между группами преобразований и «индивидуализацией» см. [90, с 73], где делается ссылка на эрлангенскую программу Клейна.

цируемости теорий. Я считаю, что эти методы могут помочь нам прояснить такие эпистемологические вопросы, как, например, *проблема простоты*, которой мы займемся в следующей главе. Имеются также и другие проблемы, которые наше исследование степеней фальсифицируемости, как это мы увидим далее, освещает по-новому. В особенности это относится к проблеме так называемой «вероятности гипотез» или проблеме *подкрепления*.

Добавление 1972 года

Одним из наиболее важных понятий в этой книге является понятие (эмпирического или информационного) *содержания* теории. («Не зря же мы называем законы природы «законами» чем больше они запрещают, тем больше они говорят» — см. с. 64 настоящего издания)

В гл. VI я сделал акцент на двух положениях. (1) Содержание или проверяемость (или простота — см. гл. VII) теории могут иметь *степени*, которые позволяют нам говорить о релятивизации понятия фальсифицируемости (логическим основанием которого по-прежнему остается *modus tollens*). (2) Цель науки — рост знания — можно отождествить с ростом содержания наших теорий (см. также мою статью [68]).

В последнее время я развил далее эти идеи (см., в частности, [71, гл. 10]). К новым положениям относятся два следующих: (3) Проведена дальнейшая релятивизация понятий содержания и проверяемости по отношению к рассматриваемой *проблеме* или *множеству рассматриваемых проблем*. (Уже в 1934 году я релятивизовал эти понятия по отношению к области применения — см. [58 и 70, прил. I]) (4) Введены понятия *истинного содержания* теории и аппроксимации, или приближения, теории к истине («правдоподобности»).

ГЛАВА VII. ПРОСТОТА

Вопрос о важности так называемой «проблемы простоты», по-видимому, до сих пор остается дискуссионным. Вейль совсем недавно утверждал, что «проблема простоты имеет решающее значение для эпистемологии естественных наук» [90, с. 155] (см. также разд 42). Однако в последнее время интерес к этой проблеме пошел на убыль, и причина этого, возможно, заключается в том, что у нас, кажется, почти не осталось шансов найти ее решение, в особенности после проницательного анализа этой проблемы Вейлем.

До недавнего времени понятие простоты употреблялось по преимуществу некритически, как будто бы совершенно ясно, что представляет собой простота и почему это понятие должно быть для нас заслуживающим внимания. Немало философов науки отвели понятию простоты чрезвычайно важное место в своих теориях, даже не замечив при этом порождаемых им трудностей. К примеру, последователи Маха, Кирхгофа и Авенариуса попытались заменить понятие причинного объяснения понятием «простейшее описание». Без прилагательного «простейший» или другого сходного слова их учение было бы совершенно пустым. Поскольку же это учение было предназначено для того, чтобы объяснить, почему мы предпочитаем описание мира с помощью теорий описанию, осуществленному с помощью сингулярных высказываний, в ней, судя по всему, предполагается, что теории проще сингулярных высказываний. Однако вряд ли кто-либо вообще пытался объяснить, почему собственно теории проще сингулярных высказываний, или выяснить, какой более точный смысл можно придать понятию простоты.

Если же мы считаем, что теориями необходимо пользоваться в силу их простоты, то нам, очевидно, следует использовать простейшие теории. Именно таким образом Пуанкаре, для которого выбор теории является конвенциональным, приходит к формулировке своего принципа выбора теорий — он выбирает *простейшую* из возможных конвенций. Но какие из них простейшие?

41. Устранение эстетического и прагматического понятий простоты

Слово «простота» используется во многих различных смыслах. Теория Шредингера, например, очень проста в методологическом смысле, но в другом смысле ее вполне можно назвать «сложной». Мы также можем сказать, что решение некоторой проблемы представляется не простым, а трудным, или что некоторое изложение или описание является не простым, а запутанным.

Для начала я исключу из нашего рассмотрения применение термина «простота» к чему-то, подобному изложению или описанию. О двух изложениях одного и того же математического доказательства иногда говорят, что одно из них проще или элегантнее другого. Однако это различие представляет незначительный интерес с точки зрения теории познания. Оно не относится к сфере логики, а только указывает на предпочтение, имеющее *эстетический или прагматический* характер. Аналогичная ситуация имеет место и тогда, когда говорят о возможности решить одну задачу «более простыми средствами», чем другую, подразумевая, что это можно сделать легче или что для этого потребуются меньше умения или меньше знаний. Во всех этих случаях слово «простой» можно легко устранить: оно используется здесь во внелогическом смысле.

42. Методологическая проблема простоты

Что же остается после того, как мы устранили эстетическое и прагматическое понятия простоты, и остается ли вообще что-либо? Существует ли понятие простоты, представляющее интерес для логики? Возможно ли различить теории, которые были бы логически неэквивалентны по своим степеням простоты?

Положительный ответ на эти вопросы вполне может показаться сомнительным, если вспомнить, сколь мало успеха принесло до сих пор большинство попыток определить это понятие. Шлик, например, дает отрицательный ответ на эти вопросы. Он говорит: «Простота представляет собой... понятие, указывающее на предпочтение, которые по своему характеру являются частично практическими, частично эстетическими» [86, с. 148]*¹. Примечательно, что Шлик дает такой ответ как раз тогда, когда пишет об интересующем нас сейчас понятии, которое я буду называть *эпистемологическим понятием простоты*. Далее он продолжает: «Даже если мы не способны объяснить, что в действительности подразумевается нами под понятием «простота», нам все же следует признать тот факт, что любой ученый, которому удалось представить серию наблюдений при помощи очень простой формулы (например, при помощи линейной, квадратичной или экспоненциальной функции), сразу же убеждается в том, что он открыл закон».

Шлик обсуждает возможность определения понятия законосообразной регулярности, и в частности возможность различения «закона» и «случая», на основе понятия простоты. В конечном счете он отвергает такую возможность, отмечая при этом, что «простота, без сомнения, является полностью относительным и неопределенным понятием и на его основе нельзя построить ни строгого определения причинности, ни четкого различения закона и случая» (там же). Приведенные цитаты из работы Шлика ясно показывают, какова в действительности та простота, которой мы желаем достичь. Это понятие должно дать нам меру степени законосообразности или регулярности событий. Аналогичная точка зрения выдвигается Фейглем, когда он говорит об «идее определения степени регулярности или законосообразности с помощью понятия простоты» [25, с. 25].

Эпистемологическое понятие простоты играет особую роль в теориях индуктивной логики, например в связи с проблемой «простейшей кривой». Сторонники индуктивной логики полагают, что мы приходим к законам

*¹ Я даю вольный перевод используемого Шликом термина «*pragmatischer*».

природы путем обобщения отдельных наблюдений. Если мы представляем различные результаты, полученные в некоторой серии наблюдений, точками в некоторой системе координат, то графическое представление закона будет иметь вид кривой, проходящей через все эти точки. Однако через конечное число точек мы всегда можем провести неограниченное число кривых самой разнообразной формы. Таким образом, поскольку имеющиеся наблюдения не позволяют единственным образом определить данный закон, индуктивная логика сталкивается, следовательно, с проблемой установления той кривой, которую следует выбрать из всех этих возможных кривых.

Обычный ответ на этот вопрос звучит так: «Выбирай простейшую кривую». Витгенштейн, к примеру, говорит: «Процесс индукции состоит в том, что мы принимаем *простейший закон*, согласующийся с нашим опытом» [95, утверждение 6.363]. При выборе простейшего закона обычно неявно предполагается, что линейная функция проще квадратичной, окружность проще эллипса и т. д. Однако при этом не приводится никаких оснований, кроме эстетических и практических, ни для предпочтения этой конкретной иерархии степеней простоты любой другой возможной иерархии, ни для убеждения в том, что «простые» законы имеют какие-то преимущества по сравнению с менее простыми законами². Шлик [86] и Фейгль [25] ссылаются в этой связи на неопубликованную работу Наткина, который, согласно сообщению Шлика, предлагает считать одну кривую проще другой, если усредненная кривизна первой кривой меньше усредненной кривизны второй, или, согласно описанию Фейгля, если она меньше, чем вторая кривая, отклоняется от прямой (эти описания неэквивалентны). Это определение на первый взгляд довольно хорошо согласуется с нашей интуицией, однако в нем упускается из виду самое важное. Согласно такому определению, к примеру, некоторые (асимптотические) отрезки гиперболы значительно проще круга,

² Замечание Витгенштейна о простоте логики [95, утверждение 5.4541], которая устанавливает «стандарт простоты», не дает никакого ключа к решению нашей проблемы. Рейхенбаховский «принцип простейшей кривой» [77, с. 616] основывается на его Аксиоме Индукции (которая, по моему мнению, несостоятельна) и также приносит мало пользы.

и т. п. Впрочем я не думаю, чтобы этот вопрос можно было бы действительно разрешить при помощи таких «хитроумных изобретений» (как называет их Шлик). К тому же все равно остается загадкой, почему мы должны отдавать предпочтение простоте, которая определена столь специфическим способом.

Вейль рассматривает и отвергает очень интересную попытку обоснования понятия простоты с помощью понятия вероятности: «Предположим, например, что двадцать пар значений (x, y) одной функции $y=f(x)$ при нанесении на миллиметровую бумагу располагаются (в пределах ожидаемой точности) на прямой линии. В таком случае напрашивается предположение о том, что здесь мы имеем дело с точным законом природы и что y линейно зависит от x . Это предположение обусловлено простотой прямой линии или, иначе говоря, тем, что расположение двадцати пар произвольно взятых наблюдений очень близко к прямой линии было бы крайне невероятным, если бы рассматриваемый закон был бы иным. Если же теперь использовать полученную прямую как основание для интерполяции и экстраполяции, то мы получим предсказания, выходящие за пределы того, что говорят нам наблюдения. Однако такой ход мысли может быть подвергнут критике. Действительно, всегда имеется возможность определить все виды математических функций, которые... будут удовлетворять двадцати нашим наблюдениям, причем некоторые из этих функций будут значительно отклоняться от прямой. И относительно каждой такой функции мы можем считать, что было бы крайне невероятно, чтобы наши двадцать наблюдений лежали именно на этой кривой, если бы она не представляла собой истинный закон. В этой связи действительно важным является то, что данная функция или скорее данный класс функций предлагается нам математикой а priori именно в силу их математической простоты. Следует отметить, что параметры, от которых этот класс функций должен зависеть, не должны быть столь же многочисленны, как и наблюдения, которым эти функции должны удовлетворять» [90, с. 156]*³. Замечание Вейля о том, что

*³ Когда я писал свою книгу, я не знал (и Вейль, без сомнения, не знал, когда писал свою), что Джеффрис и Ринч за шесть лет до Вейля предложили измерять простоту некоторой функции при помощи малочисленности ее свободно заменимых параметров (см их

«данный класс функций предлагается нам математикой а priori именно в силу их математической простоты» и его упоминание числа параметров согласуются с моей точкой зрения (как она будет изложена в разд. 43). Однако Вейль не разъясняет, что же представляет собой «математическая простота», а главное, он ничего не говорит о тех *логических или эпистемологических преимуществах*, которыми, как предполагается, обладает более простой закон по сравнению с более сложным⁴.

Приведенные цитаты из работ разных авторов очень важны для нас, поскольку они имеют непосредственное отношение к нашей цели, то есть к анализу эпистемологического понятия простоты. Дело в том, что это понятие до сих пор не определено с достаточной точностью. Следовательно, всегда имеется возможность отвергнуть любую (к примеру, мою) попытку придать этому понятию точность на том основании, что интересующее эпистемологов понятие простоты в действительности совершенно отлично от того понятия, которое предлагается. На такие возражения я мог бы ответить, что я не придаю какого-либо значения самому слову «простота». Этот термин был введен не мною, и я хорошо сознаю его недостатки. Я только утверждаю, что понятие простоты, которое я стремлюсь уточнить, помогает ответить на те самые вопросы, которые, как показывают приведенные цитаты, часто ставились философами науки в связи с «проблемой простоты».

43. Простота и степень фальсифицируемости

Все возникающие в связи с понятием простоты эпистемологические вопросы могут быть разрешены, если мы отождествим это понятие с понятием *степени фальсифицируемости*. Вероятно, это утверждение вызовет

совместную статью [38]). Я хочу воспользоваться предоставившейся возможностью, чтобы выразить признательность этим авторам за их работу.

⁴ Последующие замечания Вейля о связи между простотой и подкреплением также имеют отношение к рассматриваемой нами проблеме. Эти замечания в основном согласуются с моими взглядами, изложенными в разд. 82, хотя и сам мой подход, и мои аргументы в его пользу значительно отличаются от подхода Вейля (см. прим. 18 к гл. X и прим. *6 к этой главе).

резкие возражения*⁵; поэтому я сначала попытаюсь сделать его интуитивно более приемлемым.

Ранее было показано, что теории меньшей размерности легче поддаются фальсификации, чем теории большей размерности. Например, некоторый закон,

*⁵ Я с удовлетворением обнаружил, что предложенная мною теория простоты (включая и положения, изложенные в разд. 40) была признана по крайней мере одним эпистемологом — Нилом, который в своей книге пишет: «Легко заметить, что простейшая в этом смысле гипотеза является также гипотезой, которую в случае ее ложности мы можем надеяться быстрее всего устранить. ...Короче говоря, именно стратегия принятия простейшей гипотезы, согласующейся с известными фактами, дает нам возможность как можно быстрее избавляться от ложных гипотез» [45, с. 229]. В этом месте Нил делает примечание, в котором ссылается на с. 116 книги Вейля [90], а также на мою книгу [58]. Однако ни на указанной странице книги Вейля, которую я цитировал в предыдущем разделе, ни в каком-либо другом месте этой замечательной книги (а также ни в какой другой его книге) я не сумел обнаружить никакого следа воззрения, согласно которому простота теории связана с ее фальсифицируемостью, то есть с легкостью ее устранения. И конечно, я не написал бы (как это сделано в конце предыдущего раздела), что Вейль «ничего не говорит о тех *логических или эпистемологических преимуществах*, которыми, как предполагается, обладает более простой закон», если бы Вейль (или другой известный мне автор) предвосхитил мою теорию

Таковы факты. В своем очень интересном рассуждении по поводу данной проблемы (протитированном мною в разд. 42 в тексте перед прим. *4) Вейль сначала упоминает интуитивное воззрение, согласно которому простая кривая, скажем прямая линия, имеет некоторые преимущества по сравнению с более сложной кривой, *поскольку совпадение всех наблюдений с такой простой кривой можно рассматривать как в высшей степени невероятное событие*. Однако вместо того, чтобы довести до конца это интуитивное понимание (которое, я думаю, помогло бы Вейлю заметить, что более простая теория является в то же время лучше проверяемой теорией). Вейль *отвергает* его как не выдерживающее рациональной критики. Он указывает, что то же самое можно было бы сказать и о *любой другой данной* кривой, сколь бы сложной она ни была. (Этот аргумент является правильным, однако он не применим к нашему случаю, поскольку мы рассматриваем не верифицирующие примеры, а *потенциальные фальсификаторы* и их степени элементарности.) Затем Вейль переходит к обсуждению понятия малочисленности параметров в качестве критерия простоты, не связывая это понятие тем или иным образом ни с только что отброшенным интуитивным воззрением на простоту, ни с каким-либо другим понятием (типа проверяемости или содержания), которое помогло бы объяснить наше эпистемологическое предпочтение более простых теорий.

Предпринятая Вейлем попытка охарактеризовать простоту некоторой кривой при помощи малочисленности ее параметров, как мы отметили, была предвосхищена в 1921 году Джеффрисом и Ринчем [38]. Однако если Вейль просто не смог заметить то, что теперь (согласно Нилу) «легко заметить», то Джеффрис действительно придерживался

имеющий форму функции первой степени, легче поддается фальсификации, чем закон, выражаемый посредством функции второй степени. Однако в ряду законов, математической формой которых являются алгебраические функции, второй закон все же принадлежит к классу хорошо фальсифицируемых законов. Это согласуется с тем, что говорит о простоте Шлик. «Мы, — пишет он, — определенно расположены рассматривать функцию первой степени как более простую по сравнению с функцией второй степени, хотя последняя также, без сомнения, представляет собой очень хороший закон» [86, с. 148] (см. прим. *1).

Как мы уже видели, степень универсальности и точности некоторой теории возрастает вместе со степенью ее фальсифицируемости. Таким образом, мы, по-видимому, можем отождествить *степень строгости* теории, то есть степень, так сказать, жесткости тех ограничений, которые теория при помощи закона налагает на природу, с ее степенью фальсифицируемости. Отсюда следует, что понятие степени фальсифицируемости выполняет те самые функции, которые, по мнению Шлика и Фейгля, должно выполнять понятие простоты. Я могу добавить, что различие, которое Шлик хотел провести между законом и случаем, также может быть уточнено с помощью идеи степеней фальсифицируемости. Оказывается, что вероятностные высказывания о последовательностях со случайными характеристиками, во-первых, имеют бесконечную размерность (см. [70, разд. 65]), во-вторых, являются сложными, а не простыми (см. [70, разд. 58 и конец разд. 59]) и, в-третьих, фальсифицируемы только при принятии специальных мер предосторожности (см. [70, разд. 68]).

Сравнение степеней проверяемости подробно обсуждалось ранее, в разд. 31—40. Приводимые там примеры и отдельные соображения можно легко перенести на

и до сих пор придерживается воззрения, совершенно противоположного моей теории простоты: он приписывает более простому закону большую априорную вероятность, а не большую априорную невероятность, как это делаю я. (Таким образом, сопоставление взглядов Джеффриса и Нила может служить иллюстрацией к замечанию Шопенгауэра о том, что решение проблемы часто сначала выглядит как парадокс, а потом как триумф) Я хотел бы добавить здесь, что в последнее время я значительно продвинулся в разработке моих взглядов на понятие простоты, при этом я старался усвоить, и, надеюсь, безуспешно, кое-что из книги Нила.

проблему простоты. Это верно, в частности, для понятия степени универсальности некоторой теории. Мы знаем, что более универсальное высказывание может заменить много менее универсальных высказываний и по этой причине его можно назвать «более простым». Можно также сказать, что понятие размерности теории придает точность идее Вейля об использовании числа параметров для определения понятия простоты*⁶. Несомненно также, что наше различие материальной и формальной редукций размерности теории (см. разд. 40) может подсказать ответ на некоторые возможные возражения против теории Вейля, например на возражение, согласно которому множество эллипсов, для которых даны соотношения их осей и численный эксцентриситет, имеет в точности столько же параметров, как и множество окружностей, хотя второе множество, очевидно, является более «простым».

Самое же важное состоит в том, что наша теория объясняет, *почему простота ценится столь высоко*. Чтобы понять это, нам не нужно принимать ни «принцип экономии мышления», ни какой-либо другой принцип

*⁶ Как упоминалось в прим *3 и *5, именно Джеффрис и Ринч впервые предложили измерять простоту некоторой функции малочисленностью ее свободно заменимых параметров. Однако они вместе с тем предлагали приписывать более простой гипотезе большую априорную вероятность. Таким образом, их взгляды могут быть выражены следующей схемой.

$$\text{простота} = \text{малочисленность параметров} = \text{высокая априорная вероятность}$$

Получилось так, что я исследовал эту проблему совсем с другой стороны. Меня интересовала оценка степеней проверяемости, и я вначале обнаружил, что проверяемость можно измерить при помощи «логической невероятности» (которая в точности соответствует используемому Джеффрисом понятию «априорной невероятности»). Затем я обнаружил, что проверяемость и, следовательно, априорная невероятность могут быть отождествлены с малочисленностью параметров, и только в конечном итоге я отождествил высокую степень проверяемости с высокой степенью простоты. Таким образом, мои взгляды могут быть выражены такой схемой

$$\text{проверяемость} = \text{высокая априорная невероятность} = \text{малочисленность параметров} = \text{простота}$$

Заметим, что две эти схемы частично совпадают. Однако в решающем пункте, когда речь заходит о вероятности и невероятности, они находятся в прямом противоречии друг с другом (см. также [70, прил. *VIII]).

такого же рода. Когда нашей целью является знание, простые высказывания следует ценить выше менее простых, *потому что они сообщают нам больше, потому что больше их эмпирическое содержание и потому что они лучше проверяемы.*

44. Геометрический образ и функциональная форма

Наша концепция простоты помогает нам разрешить ряд противоречий, которые до сих пор ставили под сомнение полезность применения понятия простоты.

Немногие, я думаю, считают *геометрический образ*, скажем, логарифмической кривой очень простым. Однако *закон*, который может быть представлен с помощью логарифмической функции, обычно считается простым. Аналогичным образом *функция синуса*, по общему мнению, является простой, хотя геометрический образ *синусоиды*, возможно, не является столь простым.

Трудности такого рода можно устранить, если мы вспомним о связи между числом параметров и степенью фальсифицируемости и проведем различие между формальной и материальной редукциями размерности. (Здесь могут помочь и соображения о роли инвариантности по отношению к преобразованиям систем координат.) Когда речь идет о *геометрической форме или об образе* некоторой кривой, мы требуем от нее инвариантности по отношению ко всем преобразованиям, принадлежащим к группе переносов. Мы можем также потребовать при этом инвариантности по отношению к преобразованиям подобия, так как обычно предполагается, что геометрическая форма или геометрический образ не связаны с определенным *местом* на плоскости. Следовательно, если мы рассматриваем форму однопараметрической логарифмической кривой ($y = \log ax$), не связывая ее с определенным местом на плоскости, то такая кривая будет зависеть от *пяти* параметров (если допустить преобразования подобия). Таким образом, она ни в коем случае не является весьма простой кривой. Если же некоторая логарифмическая кривая представляет *теорию или закон*, то указанные преобразования координат не имеют значения. В таких случаях использование вращений, параллельных переносов и преобразований подобия не имеет смысла, так как логарифмическая кривая здесь, как правило, яв-

ляется графическим представлением, в котором оси координат не взаимозаменяемы (к примеру, ось x может представлять атмосферное давление, а ось y — высоту над уровнем моря). По этой же причине преобразования подобия также не играют здесь никакой роли. Аналогичные соображения применимы и к колебаниям *синоусоиды* вокруг некоторой конкретной оси, к примеру вокруг оси времени, и ко многим другим случаям.

45. Простота евклидовой геометрии

Одним из вопросов, занимавших важное место в большинстве дискуссий о теории относительности, был вопрос о простоте евклидовой геометрии. При этом никто даже не пытался усомниться в том, что евклидова геометрия как таковая проще, чем любая неевклидова геометрия с данной постоянной кривизной, не говоря уже о неевклидовых геометриях с переменной кривизной.

На первый взгляд кажется, что используемое при таком сравнении понятие простоты не имеет почти ничего общего со степенями фальсифицируемости. Однако если высказывания о простоте различных геометрий сформулировать в виде эмпирических гипотез, то обнаружится, что два интересующих нас понятия — простота и фальсифицируемость — совпадают и в этом случае.

Рассмотрим, какие эксперименты могут оказать нам помощь в проверке следующей гипотезы: «В нашем мире необходимо использовать некоторую метрическую геометрию с таким-то и таким-то радиусом кривизны». Эта гипотеза допускает проверку только в том случае, если мы отождествим некоторые геометрические сущности с определенными физическими объектами, например прямые линии — со световыми лучами, точки — с пересечением нитей и т. п. Если принять такое отождествление (то есть соотносящее определение или, возможно, некоторое остенсивное определение — см. разд. 17), то можно показать, что гипотеза о справедливости евклидовой геометрии световых лучей фальсифицируема в большей степени, чем любая другая конкурирующая гипотеза, утверждающая справедливость некоторой неевклидовой геометрии. Дело в том, что если мы измерим сумму углов светового треугольника, то любое значительное отклонение от 180 градусов фальсифицирует евклидову гипотезу. В то же время гипотеза о

справедливости геометрии Больяи — Лобачевского с данной кривизной будет совместима с любым конкретным измерением, результат которого не превосходит 180 градусов. К тому же для фальсификации второй гипотезы необходимо измерить не только сумму углов, но также и (абсолютный) размер треугольника, а это означает, что в придачу к углам потребовалось бы ввести новую единицу измерения, такую, например, как единицу площади. Таким образом, мы видим, что для фальсификации второй гипотезы требуется большее число измерений, что данная гипотеза совместима с большими отклонениями в результатах измерений и что, следовательно, эту гипотезу труднее фальсифицировать. Иначе говоря, вторая гипотеза фальсифицируема в меньшей степени. То же самое можно выразить, сказав, что евклидова геометрия является единственной метрической геометрией с определенной кривизной, в которой возможны преобразования подобия. Как следствие этого, фигуры евклидовой геометрии могут быть инвариантными по отношению к большему числу преобразований, то есть они могут иметь меньшую размерность и поэтоу быть проще.

46. Конвенционализм и понятие простоты

То, что конвенционалист называет «простотой», не совпадает с моим понятием простоты. Никакая теория однозначно не детерминируется опытом — вот центральная идея и исходный пункт конвенционалиста, и я разделяю эту точку зрения. Исходя из этого, конвенционалист убежден в том, что он должен выбрать «простейшую теорию». Однако поскольку теории для конвенционалиста не являются фальсифицируемыми системами, а представляют собой конвенциональные соглашения, то под «простотой» им, безусловно, подразумевается нечто отличное от степени фальсифицируемости.

Конвенционалистское понятие простоты в действительности оказывается частично эстетическим, частично практическим. Поэтому, когда Шлик говорит о том, «что понятие простоты, очевидно, можно определить только при помощи конвенции, которая всегда оказывается произвольной» [86, с. 148], то это его замечание (см. также разд. 42) полностью применимо к конвенционалистскому понятию простоты, но не затрагивает моего по-

нения простоты. Странно, что сами конвенционалисты не заметили конвенционального характера самого фундаментального для них понятия — понятия простоты. Да они и не могли заметить его, так как в противном случае им пришлось бы признать то, что никакая апелляция к простоте не может спасти от произвольности того, кто однажды вступил на путь принятия произвольных конвенций.

С моей точки зрения, некоторую систему следует считать *в высшей степени сложной*, если в соответствии с практикой конвенционалистов, мы, безусловно, принимаем ее в качестве раз и навсегда установленной системы, которую, как только она оказывается в опасности, следует спасти при помощи введения дополнительных гипотез. Дело в том, что степень фальсифицируемости охраняемой таким образом системы равна нулю. Итак, наше понятие простоты вновь привело нас к методологическим правилам, сформулированным в разд. 20, и в частности к правилу или принципу, который удерживает нас от спешного отношения к введению гипотез *ad hoc* и дополнительных гипотез, то есть к принципу экономии используемых нами гипотез.

Добавление 1972 года

В этой главе я попытался показать, насколько далеко можно провести отождествление простоты со степенями проверяемости. При этом менее всего принималось во внимание само слово «простота» — я никогда не спорил о словах и не ставил своей целью раскрыть сущность простоты. На самом деле я попытался сделать только следующее.

Многие великие ученые и философы высказывались о простоте и ее ценности для науки. Я полагаю, что некоторые из этих утверждений станут более понятными, если предположить, что, говоря о простоте, они иногда имели в виду проверяемость. Это проливает свет даже на некоторые *примеры* Пуанкаре, хотя и расходится с его *взглядами*.

Затем я хотел бы подчеркнуть два следующих положения. (1) Мы можем сравнивать теории по их проверяемости только в том случае, если по крайней мере некоторые из *проблем*, которые, как предполагается, они предназначены решать, совпадают. (2) Гипотезы *ad hoc* нельзя сравнивать таким образом.

ГЛАВА X. ПОДКРЕПЛЕНИЕ, ИЛИ КАК ТЕОРИЯ ВЫДЕРЖИВАЕТ ПРОВЕРКИ

Теории неverifiedируются, однако они могут быть «подкреплены».

Часто предпринимались попытки описывать теории не как *истинные* или *ложные*, а как более или менее *вероятные*. Для этого специально была разработана индуктивная логика, в рамках которой высказываниям приписываются не только два значения «истина» и «ложь», но также и степени вероятности. Логику такого типа стали называть «*вероятностной логикой*». Согласно мнению представителей вероятностной логики, степень вероятности некоторого высказывания определяется с помощью индукции. А принцип индукции *либо делает несомненным* то обстоятельство, что полученное путем индукции высказывание «вероятно значимо», либо делает это лишь *вероятным*, так как принцип индукции в свою очередь сам является только «вероятно значимым». Однако с моей точки зрения, вся проблема вероятности гипотез основана на недоразумении. Вместо обсуждения «вероятности» гипотез мы должны попытаться оценить, какие проверки, какие испытания они выдержали, то есть мы должны установить, в какой степени гипотеза может доказать свою жизнеспособность, выдерживая проверки. Короче говоря, мы должны попытаться установить, в какой степени она «подкреплена»^{*1}.

^{*1} Я ввел в эту книгу термины «подкрепление» («corroboration», «Bewährung») и «степень подкрепления» («degree of corroboration», «Grad der Bewährung», «Bewährungsgrad») потому, что мне нужен был *нейтральный* термин для описания того, в какой степени гипотеза выдерживает строгие проверки и, таким образом, «доказывает свою устойчивость». Под «нейтральным» я понимаю термин, не связанный с тем предубеждением, что гипотеза, выдержавшая проверки, стано-

79. Относительно так называемой верификации гипотез

То, что теории неверифицируемы, часто упускают из виду. Обычно говорят, что теория верифицирована, если верифицированы некоторые предсказания, выведенные из нее. Можно, конечно, согласиться с тем, что такая верификация не вполне безупречна с логической точки зрения и что высказывание никогда нельзя окончательно обосновать посредством обоснования некоторых его следствий. Однако на такие возражения обычно склонны смотреть как на вызванные излишней щепетильностью. Конечно, верно, говорят нам, и даже тривиально, что мы не можем достоверно знать, взойдет ли завтра солнце, но этой недостоверностью можно пренебречь. Тот факт, что теории могут не только улучшаться, но и *фальсифицироваться новыми экспериментами*, говорит ученым о вполне реальной возможности, которая в любой момент может стать действительностью. Вместе с тем еще никогда теория не считалась

«более вероятной» в смысле исчисления вероятностей. Другими словами, термин «степень подкрепления» я ввел главным образом для получения возможности обсуждать проблему — можно ли «степень подкрепления» отождествлять с «вероятностью» (например, в частотном смысле или в смысле Кейнса).

Мой термин «степень подкрепления» («degree of corroboration», «Grad der Bewährung»), который я впервые ввел в дискуссии, проходившие в Венском кружке, Карнап перевел как «степень подтверждения» («degree of confirmation») (см. [16, с. 427]), и термин «степень подтверждения» быстро получил широкое распространение. Мне этот термин не нравится из-за некоторых связанных с ним ассоциаций («делать прочным», «твердо устанавливать», «поставить вне сомнений», «доказать», «верифицировать»; термин «подтверждать» больше соответствует терминам «erhärten» («делать твердым») или «bestätigen» («удостоверять»), чем «bewähren» («оказываться пригодным»). Поэтому в письме к Карнапу (написанном, как мне кажется, около 1939 года) я предложил использовать термин «подкрепление» («corroboration»). (Этот термин был мне подсказан Партоном.) Однако Карнап отклонил мое предложение, и я принял его термин, считая, что дело не в словах, которые мы используем. Это объясняет, почему в течение определенного времени я и сам использовал термин «подтверждение» («confirmation») в некоторых своих публикациях.

Оказалось, однако, что я ошибался: ассоциации, связанные со словом «подтверждение», к несчастью, вскоре дали о себе знать. Термин «степень подтверждения» («degree of confirmation») стал использоваться, причем самым же Карнапом, как синоним (или «экспликат») термина «вероятность» («probability»). Поэтому теперь я отказываюсь от него в пользу термина «степень подкрепления» («degree of corroboration»).

фальсифицированной благодаря внезапному нарушению хорошо подтвержденного закона. Никогда не случалось так, чтобы старые эксперименты вдруг давали новые результаты. Бывали лишь случаи, когда новые эксперименты выступали против старой теории. Даже если старая теория превзойдена, она часто сохраняет свое значение как некоторый предельный случай новой теории; она все еще применяется с высокой степенью точности, по крайней мере в тех случаях, в которых она успешно применялась ранее. Короче говоря, закономерности, непосредственно проверяемые экспериментом, не изменяются. Конечно, их изменение мыслимо или логически возможно, однако эта возможность не учитывается эмпирической наукой и не влияет на ее методы. Напротив, научный метод предполагает *неизменность естественных процессов*, или «принцип единообразия природы»

Можно было бы кое-что сказать по поводу этого рассуждения, но оно не оказывает влияния на защищаемый мною тезис. Это рассуждение выражает метафизическую веру в существование закономерностей в нашем мире — веру, которую я сам разделяю и без которой нельзя было бы понять практическую деятельность людей (см. [70, прил. *X]). Стоящий же перед нами вопрос, который в контексте нашего анализа придает существенное значение неверифицируемости теории, имеет совершенно иную природу. В соответствии с моей позицией по отношению к другим метафизическим вопросам я и здесь не буду обсуждать аргументы за или против веры в существование закономерностей в нашем мире. Вместо этого я попытаюсь показать, что *неверифицируемость теорий имеет большое методологическое значение*. Именно в этом плане я не согласен с приведенным выше рассуждением.

Поэтому я буду считать относящимся к существу дела лишь один пункт из этого рассуждения — ссылку на так называемый «принцип единообразия природы». Мне кажется, что этот принцип весьма поверхностно выражает важное методологическое правило, а также еще одно правило, которое легко можно вывести из анализа неверифицируемости теорий*².

*² Я имею в виду следующее правило: любая новая система гипотез должна содержать или объяснять старые подкрепленные закономерности.

Допустим, что солнце завтра не взойдет (но что мы тем не менее будем продолжать жить и интересоваться наукой). Если бы такое событие произошло, наука должна была бы попытаться *объяснить* его, то есть вывести его из законов. В этой ситуации существующие теории, по-видимому, должны коренным образом быть пересмотрены. Однако исправленные теории должны были бы не только объяснить создавшееся положение дел: *наш старый опыт также должен быть выводим из них*. Отсюда ясно, что с методологической точки зрения принцип единообразия природы должен быть заменен постулатом *инвариантности естественных законов* относительно пространства и времени. Поэтому, я думаю, было бы ошибочно утверждать, что природные закономерности не изменяются. (Высказывание такого типа нельзя ни защитить, ни опровергнуть.) Скорее можно сказать, что если мы постулируем инвариантность законов относительно пространства и времени, то это является частью нашего *определения* закона природы; то же самое относится к постулату о том, что закон не допускает исключений. Таким образом, с методологической точки зрения возможность фальсификации подкрепленного закона отнюдь не лишена смысла. Она помогает нам выяснить, чего мы требуем и чего мы ждем от законов природы. Что же касается «принципа единообразия природы», то его можно рассматривать как метафизическую интерпретацию некоторого методологического правила — аналогично тому как мы сделали это ранее относительно родственного ему «закона причинности».

Попытка заменить подобные метафизические утверждения методологическими принципами приводит к «принципу индукции», который, как предполагается, лежит в основе индуктивного метода и, следовательно, метода верификации теорий. Однако эта попытка не приносит успеха, так как принцип индукции сам носит метафизический характер. Как я показал в разд. 1, предположение о том, что принцип индукции является эмпирическим, приводит к регрессу в бесконечность. Поэтому его можно ввести лишь в качестве исходного утверждения (постулата или аксиомы). Однако это не меняет существа дела, так как в любом случае принцип индукции должен рассматриваться как *нефальсифицируемое высказывание*. Действительно, если бы этот

принцип, который, по предположению, предназначен для обоснования вывода теорий, сам был бы фальсифицируемым, то он был бы фальсифицирован первой же фальсифицированной теорией. такая теория является заключением, полученным с помощью принципа индукции, и этот принцип в качестве посылки фальсифицируется по *modus tollens* всегда, когда фальсифицирована выведенная из него теория*³. Это означает, что фальсифицируемый принцип индукции вновь и вновь подвергался бы фальсификации с каждым новым успехом науки. Поэтому если принимать принцип индукции, то его необходимо считать нефальсифицируемым, что равносильно введению ошибочного понятия «синтетическое высказывание, которое верно а priori», то есть неопровержимого высказывания о реальности.

Таким образом, если нашу метафизическую веру в единообразие природы и в верифицируемость теорий мы пытаемся превратить в теоретико-познавательную концепцию, опирающуюся на индуктивную логику, нам остается выбирать только между регрессом в бесконечность и *априоризмом*.

80. Вероятность гипотез и вероятность событий: критика вероятностной логики

Даже если согласиться с тем, что теории никогда полностью не верифицируемы, то нельзя ли сделать их хотя бы более или менее надежными — более или менее вероятными? В конце концов может оказаться, что вопрос о *вероятности гипотез* можно свести, скажем, к вопросу о *вероятности событий* и, таким образом, сделать его доступным для математической и логической обработки*⁴.

*³ Посылки при выводе теории (согласно обсуждаемой здесь индуктивистской точке зрения) состоят из принципа индукции и высказываний наблюдения. При этом последние считаются надежными и воспроизводимыми, так что на них нельзя возложить ответственность за крушение теории.

*⁴ Настоящий раздел содержит главным образом критику попытки Рейхенбаха интерпретировать *вероятность гипотез* в терминах *частотной теории вероятности событий*. Критика подхода Кейнса дана в разд. 83. *Следует заметить, что *вероятность высказываний или гипотез* (то, что много лет спустя Карнап назвал «вероятностью¹»), Рейхенбах стремится свести к частоте («вероятности²»).

Как и индуктивная логика в целом, теория вероятности гипотез возникла, по-видимому, в результате смешения психологических вопросов с логическими. Можно предположить, что наше субъективное чувство убежденности имеет разную интенсивность, и степень уверенности, с которой мы ожидаем выполнения предсказаний и дальнейшего подкрепления некоторой гипотезы, скорее всего зависит, помимо всего прочего, от того, как эта гипотеза до сих пор выдерживала проверки, — от ее прошлого подкрепления. То обстоятельство, что эти психологические вопросы не относятся к теории познания или к методологии науки, достаточно хорошо известно даже тем, кто верит в вероятностную логику. Однако они утверждают, что на основе индуктивистских решений можно приписать степени вероятности *самим гипотезам* и что понятие вероятности гипотез можно свести к понятию вероятности событий.

В большинстве случаев вопрос о вероятности гипотез рассматривается лишь как специальный случай общей проблемы *вероятности высказываний*, а последняя в свою очередь считается не чем иным, как проблемой *вероятности событий*, выраженной в особой терминологии. Так, например, у Рейхенбаха мы читаем: «Приписываем ли мы вероятность высказываниям или событиям — это лишь вопрос терминологии. Если мы рассматриваем вероятность событий, то выпадению одной из граней игральной кости мы приписываем вероятность $1/6$. Однако мы вполне можем сказать, что вероятность $1/6$ приписывается *высказыванию* «выпадет грань с 1» [74, с. 171].

Это отождествление вероятности событий с вероятностью высказываний станет еще более понятным, если вспомнить то, что было сказано в разд. 23. Понятие «событие» было определено там как класс сингулярных высказываний. Поэтому вместо того чтобы говорить о вероятности событий, допустимо говорить о *вероятности высказываний*. Это можно рассматривать лишь как изменение терминологии: интересующая нас последовательность событий интерпретируется как последовательность высказываний. Если «альтернативы» или, точнее, их элементы мы мыслим как представляемые высказываниями, то выпадение орла мы можем описать посредством высказывания « k есть орел», а выпадение решки — посредством отрицания этого высказывания.

Следуя этим путем, мы получаем последовательность высказываний вида $p_j, p_k, p_l, p_m, p_n, \dots$, в которой высказывание p_i иногда оценивается как «истинное», а иногда — как «ложное» (в этом случае над ним ставится черта). В результате вероятность некоторой альтернативы может быть интерпретирована как *относительная «частота истинности»⁵ высказываний в некоторой последовательности высказываний* (а не как относительная частота какого-либо свойства)

При желании мы можем назвать трансформированное таким образом понятие вероятности «вероятностью высказываний», или «вероятностью суждений». Можно показать весьма тесную связь этого понятия с понятием «истина». Если последовательность высказываний становится все короче и короче и в конце концов сокращается до одного элемента, то есть до *одного-единственного* высказывания, то вероятность, или частота истинности, этой последовательности может принять лишь одно из двух значений 1 и 0 — в зависимости от того, будет ли это единственное высказывание истинным или ложным. Таким образом, истинность или ложность некоторого высказывания можно рассматривать как предельный случай вероятности, и, наоборот, вероятность можно считать обобщением понятия истины, поскольку оно включает в себя понятие истины в качестве предельного случая. Наконец, операции над частотами истинности можно определить так, что обычные истинностные операции классической логики станут предельными случаями этих операций. Исчисление же таких операций можно назвать «*вероятностной логикой*»⁶.

Можем ли мы, однако, действительно отождествить *вероятность гипотез* с определенной таким образом вероятностью высказываний и тем самым — косвенно — с вероятностью событий? Я считаю, что такое отождествление является результатом путаницы. Основная идея при этом состоит в том, что, поскольку вероятность гипотез, очевидно, является некоторой разновид-

⁵ Согласно утверждению Кейнса [44, с. 101], выражение «частота истинности» восходит к Уайтхеду (см. следующее примечание).

⁶ Я изложил здесь основные линии построения вероятностной логики, разработанной Рейхенбахом (см. [76, с. 476 и след.]), который следует идеям Поста [73, с. 184] и одновременно частотной теории фон Мизеса. Частотная теория Уайтхеда, обсуждаемая Кейнсом [44, с. 101 и след.], имеет аналогичный характер.

ностью вероятности высказываний, постольку она должна подпасть под понятие «вероятность высказываний» в *только что определенном смысле* этого понятия. Но это заключение необоснованно, и используемая в этом случае терминология является в высшей степени неподходящей. Поэтому, может быть, лучше вообще не употреблять выражение «вероятность высказываний», если мы имеем в виду вероятность событий^{*7}.

Независимо от того, насколько приемлемо это мое предложение, я настаиваю на том, что вопросы, возникающие в связи с понятием *вероятности гипотез*, вообще не затрагиваются, когда мы опираемся на вероятностную логику. И я утверждаю, что если кто-то говорит о гипотезе, что она не истинна, а «вероятна», то такое высказывание *ни при каких* обстоятельствах нельзя перевести в высказывание относительно вероятности событий.

Если идею вероятности гипотез пытаются свести к идее частоты истинности, которая использует понятие последовательности высказываний, то сразу же сталкиваются с вопросом: *относительно какой последовательности* высказываний можно приписывать гипотезам вероятностную оценку? Рейхенбах отождествляет «естественнонаучное высказывание», под которым он подразумевает научную гипотезу, с соответствующей последовательностью высказываний. Он говорит, что «естественнонаучные высказывания никогда не являются сингулярными высказываниями, а представляют собой последовательности высказываний, которым, строго говоря, нужно приписывать не степень вероятности 1, а меньшую вероятностную оценку. Поэтому только вероятностная логика дает логическую форму, способную адекватно выразить то понятие знания, которое характерно для естественных наук» [76, с. 488]. Попробуем

^{*7} Я все еще продолжаю считать, что (а) так называемую «вероятность гипотез» нельзя интерпретировать с помощью частоты истинности; (b) вероятность, определяемую посредством относительной частоты — частоты истинности или частоты события, — более правильно называть «вероятностью события»; (с) так называемая «вероятность гипотезы» (в смысле ее приемлемости) *не* является особым случаем «вероятности высказываний». Теперь же я считаю также возможным рассматривать «вероятность высказываний» как одну из интерпретаций (как логическую интерпретацию) формального исчисления вероятностей, а не как частоту истинности (см. [70, прилож. *II, *IV, *IX]).

принять предположение о том, что гипотезы являются последовательностями высказываний. Одна из возможных интерпретаций этого предположения состоит в том, чтобы элементами такой последовательности считать различные сингулярные высказывания, которые могут противоречить гипотезе или согласоваться с ней. В этом случае вероятность гипотезы детерминирована частотой истинности тех высказываний, которые с ней согласуются. Однако это дало бы гипотезе вероятность, равную $1/2$, если бы она опровергалась в среднем каждым вторым сингулярным высказыванием из этой последовательности! Чтобы избежать этого сокрушительного следствия, мы можем прибегнуть к двум приемам^{*8}. Так, можно приписать гипотезе определенную вероятность, хотя бы и не очень точно, на основе оценки отношения всех выдержанных ею проверок ко всем тем проверкам, которых она еще не прошла. Но этот путь также ни к чему не приводит. Действительно, с какой бы точностью ни была вычислена соответствующая оценка, результат всегда будет одним и тем же: вероятность гипотезы равна нулю. Можно также попытаться основывать нашу оценку на отношении тех проверок, которые приводят к благоприятному результату, к тем, которые приводят к нейтральному результату, то есть не дают ясного решения. (Таким путем действительно можно получить нечто похожее на меру субъективного чувства доверия, с которым экспериментатор относится к своим результатам.) Однако и это не приносит удачи, даже если пренебречь тем фактом, что, принимая оценки такого рода, мы далеко отходим от понятия частоты истинности и от понятия вероятности событий. (Эти понятия опираются на отношение истинных высказываний к ложным, и мы не должны, конечно, приравнивать нейтральное высказывание к объективно ложному.) Причина крушения последней попытки состоит в том, что такое определение делает вероятность гипотез совершенно субъективной: вероятность гипотез в этом случае зависит скорее от навыка и искусства экспериментатора, а не от объективно воспроизводимых и проверяемых результатов.

^{*8} Мы принимаем здесь, что в том случае, когда имеется четкая фальсификация гипотезы, мы должны приписать ей вероятность, равную нулю. Последующее обсуждение ограничивается теми ситуациями, в которых не получено очевидной фальсификации гипотез.

Я думаю, однако, что вообще нельзя согласиться с предложением рассматривать гипотезы как последовательности высказываний. Это было бы возможно лишь в том случае, если бы универсальные высказывания имели форму: «Для каждого значения k верно, что в области k происходит то-то и то-то». Если бы универсальные высказывания имели такую форму, то тогда базисные высказывания (противоречащие универсальному высказыванию или согласующиеся с ним) мы могли бы рассматривать как элементы последовательности высказываний — последовательности, принимаемой за универсальное высказывание. Однако, как мы видели ранее (см. разд. 15 и 28), универсальные высказывания не имеют такой формы. Базисные высказывания никогда не выводимы только из одного универсального высказывания*⁹. Поэтому последнее нельзя рассматривать как последовательность базисных высказываний. Если же все-таки мы попытаемся рассматривать последовательность таких отрицаний базисных высказываний, которые выводимы из универсального высказывания, то оценка каждой непротиворечивой гипотезы приведет к одной и той же вероятности, а именно к 1. Действительно, в этом случае мы должны рассматривать отношение *нефальсифицированных* отрицаний базисных высказываний, которые могут быть выведены из гипотезы (или других выводимых из нее высказываний), к *фальсифицированным* высказываниям. Это означает, что вместо частоты истинности мы должны рассматривать оценку, дополнительную к частоте ложности. Однако эта оценка будет равна 1, так как и класс выводимых высказываний, и даже класс выводимых отрицаний ба-

*⁹ Ранее, в разд. 28, мы объяснили, что те сингулярные высказывания, которые *могут* быть выведены из теории, — так называемые «подстановочные высказывания», — не носят характера базисных или высказываний наблюдения. Если же мы тем не менее в основу нашего понятия вероятности решим положить частоту истинности в последовательности таких высказываний, то тогда вероятность всегда будет равна 1, даже когда теорию можно фальсифицировать. Как было показано в разд. 28 (прим *11), практически любая теория «верифицируема» почти всеми примерами (то есть почти во всех областях k). Рассуждение, которое далее следует в тексте, выражает очень похожий аргумент, который также опирается на «подстановочные высказывания» (то есть на отрицания базисных высказываний), и призван показать, что вероятность гипотезы, если ее вычислять на основе отрицаний базисных высказываний, всегда будет равна 1.

зисных высказываний являются бесконечными. Вместе с тем не может существовать более чем конечного числа принятых фальсифицирующих базисных высказываний. Таким образом, даже если мы абстрагируемся от того, что универсальные высказывания никогда не являются последовательностями высказываний, и пытаемся их интерпретировать таким образом, сопоставляя с ними последовательности полностью разрешимых сингулярных высказываний, то и в этом случае мы не получим приемлемого результата.

Мы должны теперь рассмотреть еще одну, существенно иную возможность объяснения вероятности гипотез с помощью последовательностей высказываний. Вспомним, что некоторое данное единичное явление мы назвали «вероятным» (в смысле «формально сингулярного вероятностного утверждения»), если оно является *элементом последовательности* явлений с определенной вероятностью. Аналогично этому можно назвать гипотезу «вероятной», если она является *элементом последовательности гипотез* с определенной частотой истинности. Однако и эта попытка терпит неудачу даже независимо от трудностей задания нужной последовательности (ее можно задать разными способами — см. [70, разд. 71]). Мы не можем говорить о частоте истинности в последовательности гипотез просто потому, что мы никогда не знаем о некоторой гипотезе, истинна она или нет. А если бы мы *могли* знать это, то нам едва ли бы вообще понадобилось понятие вероятности гипотез. Попытаемся теперь, как мы это делали раньше, взять в качестве исходного пункта нашего анализа дополнение к частоте ложности в последовательности гипотез. Если в этом случае вероятность гипотез мы определяем с помощью отношения нефальсифицированных к фальсифицированным гипотезам последовательности, то вероятность *каждой* гипотезы в *каждой* бесконечной последовательности по-прежнему будет равна 1. Положение не станет лучше, даже если мы будем рассматривать *конечную* последовательность. Допустим, что элементам некоторой (*конечной*) последовательности гипотез мы в соответствии с указанной процедурой приписываем степень вероятности между 0 и 1, скажем значение $3/4$. (Это можно сделать, если мы получаем информацию о том, что та или иная гипотеза, принадлежащая к последовательности, была фальсифицирована.)

Поскольку эти *фальсифицированные* гипотезы являются элементами последовательности, мы должны приписывать им — на основе именно этой информации — значение не 0, а $3/4$. И вообще вероятность некоторой гипотезы в последовательности уменьшается на $1/n$ в результате получения информации о ее ложности, причем n есть число гипотез в данной последовательности. Все это явно противоречит программе выражения в терминах «вероятности гипотез» степени надежности, которую мы должны приписать гипотезе на основе подтверждающих или опровергающих ее свидетельств.

Сказанное, как мне кажется, исчерпывает возможности обоснования понятия вероятности гипотез с помощью понятия частоты истинности высказываний (или частоты их ложности) и тем самым с помощью частотной теории вероятности событий*¹⁰.

*¹⁰ Рассмотренные нами попытки придать смысл не вполне ясному утверждению Рейхенбаха о том, что вероятность гипотез следует измерять посредством частоты истинности, можно резюмировать следующим образом (аналогичное резюме, содержащее ряд критических замечаний, дано в [70, прил. *1, предпоследний абзац]).

Грубо говоря, мы можем попытаться определить вероятность теории двумя возможными способами. Во-первых, можно подсчитать число экспериментально проверяемых высказываний, принадлежащих теории, и установить относительную частоту тех из них, которые истинны. Эту относительную частоту можно принять в качестве меры вероятности теории. Такую вероятность будем называть *вероятностью первого рода*. Во-вторых, можно рассматривать теорию как элемент некоторого класса идеологических явлений, скажем класса теорий, предложенных другими учеными, и установить относительные частоты в рамках этого класса. Такую вероятность будем называть *вероятностью второго рода*.

В своем анализе я пытался показать, что каждая из этих двух возможностей придания смысла рейхенбаховской идее частоты истинности приводит к результатам, которые должны быть совершенно неприемлемы для сторонников вероятностной теории индукции.

В ответе на мою критику Рейхенбах не столько защищал свою точку зрения, сколько нападал на мою воззрения. В своей статье о моей книге [78а, с. 267—284] он говорит, что «результаты этой книги совершенно несостоятельны», объясняя это порочностью принятого мною «метода» — моей неспособностью «продумать все следствия» развиваемой мною концептуальной системы.

Раздел 4 его статьи [с. 274 и след.] посвящен обсуждаемой нами сейчас проблеме вероятности гипотез. Он начинается так: «В этой связи можно добавить несколько замечаний по поводу вероятности теорий — замечаний, призванных более полно представить мою точку зрения по этому вопросу, до сих пор изложенную слишком кратко, и устранить некоторую неясность, дающую повод для споров». После этих слов следует отрывок, приведенный во втором абзаце настоящей

Таким образом, я считаю, что стремление отождествить вероятность гипотез с вероятностью событий следует рассматривать как потерпевшее окончательное крушение. Это заключение совершенно не зависит от того, признаем ли мы рейхенбаховское утверждение о том, что *все гипотезы физики* «в действительности» или «при более тщательной проверке» являются не чем иным, как вероятностными высказываниями (о некоторых средних частотах в последовательностях наблюдений, которые всегда отклоняются от этих средних значений), или проводим различие между двумя разными типами законов природы — «детерминистическими», или «точными», законами, с одной стороны, и «вероятностными законами», или «гипотезами о частоте», — с другой. Оба эти типа законов являются гипотетическими предположениями, которые никогда не могут стать «вероятными»: они могут быть лишь подкреплены в том смысле, что способны «доказать свою устойчивость» под огнем наших проверок.

Каким образом, однако, можно объяснить тот факт, что сторонники вероятностной логики пришли к противоположной точке зрения? В чем состоит ошибка, совершенная Джинсом, когда он писал (и с началом его утверждения я полностью согласен), что «мы ничего не можем знать... с достоверностью», а затем добавлял: «В лучшем случае мы имеем дело лишь с вероятностями. [И] предсказания новой квантовой теории так хорошо согласуются [с наблюдениями], что преимущества этой схемы, имеющей определенное соответствие с реальностью, громадны. Действительно, можно сказать

го примечания и начинающийся со слов «грубо говоря» (единственных слов, которые я добавил к тексту Рейхенбаха).

Рейхенбах умалчивает о том, что его попытка устранить «неясность, дающую повод для споров», представляет собой краткое и вместе с тем поверхностное изложение некоторых страниц той самой книги, которую он критикует. И несмотря на это умолчание, я вправе расценить как большой комплимент со стороны столь сведущего знатока теории вероятностей (который ко времени написания своего отклика на мою книгу уже имел две книги и около дюжины статей по данному вопросу) тот факт, что он признал результаты моих усилий «продумать следствия» его «слишком краткого» изложения существа дела. Как мне представляется, этому успеху я обязан правду своего «метода» до того, как приступить к критике, следует постараться как можно больше прояснить и усилить позицию своего оппонента, если мы хотим, чтобы наша критика имела какую-нибудь ценность.

почти достоверно, что данная схема количественно истинна...»? [37, с. 58]¹¹.

Наиболее распространенная ошибка, без сомнения, состоит в убеждении, что гипотетические оценки частот, то есть гипотезы относительно вероятностей, в свою очередь могут быть лишь вероятными, или, другими словами, в приписывании гипотезам о вероятности некоторой степени предполагаемой вероятности гипотез. Мы можем высказать убедительный аргумент в пользу этого ошибочного заключения, если вспомним о том, что гипотезы относительно вероятностей, если речь идет об их логической форме (и без обращения к нашему методологическому требованию фальсифицируемости), не-верифицируемы и нефальсифицируемы (см. [70, разд. 65—68]). Их нельзя верифицировать, потому что они представляют собой универсальные высказывания, и их нельзя строго фальсифицировать, потому что они никогда не вступят в противоречие ни с одним базисным высказыванием. Поэтому они, как говорит Рейхенбах, *полностью неразрешимы*¹². Как я пытался показать, они могут быть *лучше или хуже «подтверждены»*, то есть в большей или меньшей степени согласоваться с принятыми базисными высказываниями. Именно в этом пункте, как кажется, вероятностная логика становится полезной. Симметрия между верифицируемостью и фальсифицируемостью, признаваемая классической индуктивной логикой, приводит к убеждению, что с «неразрешимыми» вероятностными высказываниями можно сопоставить некоторую шкалу степеней достоверности, отчасти похожую, говоря словами Рейхенбаха, на «непрерывные степени вероятности, недостижимыми верхним и нижним пределами которой являются истина и ложь» [74, с. 186]. Однако, согласно моей точке зрения, вероятностные высказывания — именно потому, что они полностью неразрешимы, — являются *метафизическими* до тех пор, пока мы не решим сделать их фальсифицируемыми, приняв некоторое методологическое правило. Результатом их нефальсифицируемости

¹¹ У Джииса курсивом выделены только слова «с достоверностью».

¹² См. [74, с. 169], а также ответ Рейхенбаха на мою статью [57]. Сходные идеи относительно степеней вероятности или достоверности индуктивного знания высказывались довольно часто (см., например, [81, с. 225; 82, с. 141, 398]).

оказывается не то, что они в большей или меньшей степени неподкрепляемы, а то, что *они вообще не могут быть эмпирически подкреплены*. В противном случае, учитывая, что они ничего не запрещают и, следовательно, совместимы с каждым базисным высказыванием, они были бы «подкрепляемы» *каждым произвольно выбранным базисным высказыванием* (любой степени сложности), если оно описывает наличие соответствующего явления.

Я думаю, что в физике вероятностные высказывания используются именно таким образом, который я подробно обсудил в связи с теорией вероятностей. В частности, в ней используются вероятностные допущения, которые, подобно всем другим гипотезам, рассматриваются как фальсифицируемые высказывания. Однако я не склонен вступать в какие-либо диспуты относительно того, как «на самом деле» действуют физики, ибо это в значительной степени вопрос интерпретации.

Все сказанное хорошо иллюстрирует противоположность между моей точкой зрения и той, которую я в разд. 10 назвал «натуралистической». Можно показать, во-первых, что моя точка зрения внутренне логически непротиворечива, а во-вторых, что она свободна от тех трудностей, с которыми сталкиваются другие концепции. По-видимому, невозможно доказать, что моя концепция правильна, а другие концепции, в основе которых лежит иная логика науки, совершенно бесполезны. Все, что можно показать, — это то, что мой подход к данной проблеме является следствием того представления о науке, которое я защищаю^{*13}.

81 Индуктивная логика и вероятностная логика

Вероятность гипотез нельзя свести к вероятности событий. К этому выводу приводит анализ, проведенный в предыдущем разделе. Однако нельзя ли с помощью иного подхода получить удовлетворительное определение понятия *вероятности гипотез*?

Я не верю в возможность построить понятие вероятности гипотез, которое может быть интерпретировано

^{*13} Два последних абзаца представляют собой реакцию на «натуралистический» подход, иногда принимаемый Рейхенбахом, Нейратом и другими (см разд 10)

как выражение «степени достоверности» гипотезы — по аналогии с понятиями «истина» и «ложь» (и которое к тому же достаточно тесно связано с понятием «объективная вероятность», то есть с относительной частотой, чтобы оправдать употребление слова «вероятность»)¹⁴. Тем не менее в дискуссионных целях я приму здесь *предположение* о том, что такое понятие удовлетворительно построено, и поставлю вопрос: как это влияет на проблему индукции?

Допустим, что некоторая гипотеза, скажем теория Шредингера, признана «вероятной» в некотором определенном смысле — либо как «вероятная в той или иной численной степени», либо как просто «вероятная», без установления степени вероятности. Высказывание, описывающее теорию Шредингера как «вероятную», можно назвать ее *оценкой*.

Оценка должна быть, конечно, синтетическим высказыванием — утверждением о «реальности» в том же самом смысле, в каком утверждениями о реальности являются высказывания «Теория Шредингера истинна» или «Теория Шредингера ложна». Все высказывания такого рода, очевидно, говорят нечто об адекватности теории и поэтому, несомненно, не являются тавтологиями^{*15}. Они утверждают, что некоторая теория аде-

¹⁴ Вполне допустимо, что для вычисления степени подкрепления можно построить формальную систему, обладающую некоторым формальным сходством с исчислением вероятностей (в частности, с теоремой Бэйеса), но не имеющую ничего общего с частотной теорией. Указанием на эту возможность я обязан Дж Хозиассону. Однако я полностью удовлетворен тем, что пытаться решать *проблему индукции* с помощью таких методов совершенно невозможно.

* С 1938 года я защищал мысль о том, что, для того чтобы оправдать употребление слова «вероятность», как это сказано и в тексте настоящей книги, мы должны показать, что выполнены аксиомы формального исчисления вероятностей (см [70, прил *II—*V]), в том числе, конечно, и теорема Бэйеса. О формальных аналогиях между теоремой Бэйеса о *вероятности* и некоторыми теоремами о *степени подкрепления* см [70, прил *IX, пункт 9 (VII) первой заметки].

^{*15} Вероятностное высказывание « $p(S, e) = r$ », или в словесной форме «Теория Шредингера при данном свидетельстве e имеет вероятность r », то есть высказывание об относительной или условной логической вероятности, несомненно может быть тавтологичным (если значения e и r подобраны так, чтобы соответствовать друг другу когда e содержит только отчеты о наблюдениях, r будет равно 0 в достаточно большом универсуме). Однако «оценка» в нашем смысле должна иметь другую форму (см разд 84), например такую $p_k(S) = r$ (где k фиксирует сегодняшнюю дату), или в словесной форме «Теория Шредингера *сегодня* (то есть в свете доступных в настоя-

кватна или неадекватна либо что она адекватна в некоторой степени. Кроме того, оценка теории Шредингера должна быть *неверифицируемым* синтетическим высказыванием, как и сама эта теория. Это обусловлено тем, что «вероятность» теории, то есть вероятность того, что теория будет оставаться приемлемой, по-видимому, нельзя с несомненностью вывести из базисных высказываний. Поэтому перед нами встают вопросы: как можно оправдать такую оценку? Как ее можно проверить? (Таким образом, вновь появляется проблема индукции — см. разд. 1.)

Что касается самой оценки, то она может считаться либо «истинной», либо быть «вероятной». Если она считается «истинной», она должна быть *истинным синтетическим высказыванием*, которое не может быть верифицировано эмпирически, то есть должна быть синтетическим высказыванием, которое истинно a priori. Если оценка считается «вероятной», то нам нужна *новая* оценка — так сказать, оценка оценки, то есть оценка более высокого уровня. Однако это означает, что мы попадаем в регресс в бесконечность. Таким образом, обращение к вероятности гипотез не способно исправить порочную логическую ситуацию, в которой находится индуктивная логика.

щее время свидетельств) имеет вероятность r ». Для того чтобы получить эту оценку $p_k(S) = r$ из (1) тавтологичного высказывания об относительной вероятности $p(S, e) = r$ и (2) высказывания « e есть совокупность доступных в настоящее время свидетельств», нужно применить некоторый *принцип вывода* (названный мною «правилом освобождения»). Этот принцип вывода очень похож на modus ponens, и потому может показаться, что его следует считать аналитическим. Однако если мы посчитаем его аналитическим, то это значит, что мы принимаем решение рассматривать p_k как *определяемое* посредством (1) и (2) или, во всяком случае, как выражающее не более чем (1) и (2), вместе взятые. В таком случае p_k нельзя интерпретировать как имеющее какое-либо практическое значение, и его, *безусловно*, нельзя интерпретировать как практическую меру приемлемости. Это становится еще более понятным, если мы обратим внимание на тот факт, что в достаточно большом универсуме $p_k(t, e) \approx 0$ для *каждой* универсальной теории t при условии, что e содержит только сингулярные высказывания (см. [70, прил. *VII и *VIII]). Однако на практике мы, без сомнения, принимаем одни теории и отвергаем другие.

Если, однако, мы интерпретируем t_k как *степень адекватности или приемлемости*, то упомянутый принцип вывода — «правило освобождения» (которое при такой интерпретации становится типичным примером «принципа индукции») — оказывается просто *ложным* и, следовательно, очевидно неаналитическим.

Большинство сторонников вероятностной логики придерживается того мнения, что оценка достигается за счет «принципа индукции», на основе которого индуктивным гипотезам приписываются вероятности. Однако если сторонники вероятностной логики приписывают вероятность и самому принципу индукции, то мы вновь попадаем в ситуацию регресса в бесконечность. Если же этот принцип они считают «истинным», то они вынуждены выбирать между регрессом в бесконечность и *априоризмом*. «Теория вероятностей, — говорит Хейманс, — не способна раз и навсегда объяснить индуктивные рассуждения, так как она сталкивается с той же самой проблемой, с которой сталкивается эмпирическое применение теории вероятностей. В обоих случаях заключение выходит за рамки того, что дано в посылках» [34, с. 290]¹⁶. Таким образом, замена слова «истинно» словом «вероятно», а слова «ложно» — словом «невероятно» ничего не дает. Только в том случае, если принята во внимание *асимметрия между верификацией и фальсификацией* — та асимметрия, которая обусловлена логическим отношением между теориями и базисными высказываниями, — можно избежать ловушек проблемы индукции.

Сторонники вероятностной логики могут попытаться ответить на мою критику ссылкой на то, что эта критика порождена мышлением, «привязанным к структуре классической логики» и поэтому неспособным следовать способам рассуждения, используемым вероятностной логикой. Я вполне допускаю, что я не способен следовать этим методам рассуждения.

82. Позитивная теория подкрепления: как гипотезы могут «доказать свою устойчивость»

Не могут ли возражения, которые я выдвинул против вероятностной теории индукции, быть направлены против моей собственной концепции? На первый взгляд

¹⁶ Аргумент Хейманса был предвосхищен Юмом в его анонимном памфлете [36]. Я несколько не сомневаюсь в том, что Хейманс не знал этого памфлета, который был заново открыт и опубликован в 1938 году Кейсом и Сраффой, доказавшими авторство Юма. Я ничего не знал о том, что Юм и Хейманс предвосхитили мои аргументы против вероятностной теории индукции, когда высказал их в 1931 году во все еще не опубликованной книге, которую прочитали многие члены Венского кружка. На тот факт, что Юм предвосхитил рассуждение Хейманса, мне указал Уиндом (см. [94, с. 218]).

кажется, что это так, ибо высказанные возражения опираются на понятие оценки и ясно, что я также должен использовать это понятие. Я говорю о «подкреплении» теории, а подкрепление может быть выражено только в виде оценки. (В этом отношении не существует разницы между подкреплением и вероятностью.) Кроме того, я также считаю, что гипотезы нельзя рассматривать как «истинные» высказывания и что они являются «временными предположениями» (или чем-то в этом роде), а такое понимание также можно выразить лишь с помощью оценки гипотез.

На вторую часть данного возражения ответить легко. Оценка гипотез, которую я действительно вынужден использовать и которая описывает их как «временные предположения» (или нечто в этом роде), имеет статус *тавтологии*. Поэтому она не порождает тех трудностей, которые встают перед индуктивной логикой. Действительно, такое описание лишь перефразирует или дает интерпретацию утверждению (которому оно эквивалентно по определению) о том, что строго универсальные высказывания, то есть теории, не могут быть выведены из сингулярных высказываний.

Что же касается первой части возражения, относящейся к оценке теории как подкрепленной, то положение здесь аналогично только что рассмотренному. Оценка подкрепления не является гипотезой, но ее можно вывести, если нам даны теория и принятые базисные высказывания. Оценка констатирует тот факт, что эти базисные высказывания не противоречат теории, причем делает она это с учетом степени проверяемости теории и строгости проверок, которым теория была подвергнута к данному моменту времени.

Мы говорим, что теория «подкреплена» до тех пор, пока она выдерживает эти проверки. Оценка, которая утверждает подкрепление теории (подкрепляющая оценка), устанавливает некоторые фундаментальные отношения, а именно отношения совместности и несовместности. Несовместимость мы рассматриваем как фальсификацию теории. Вместе с тем одна совместимость не может заставить нас приписать теории позитивную степень подкрепления: одного того факта, что теория все еще не фальсифицирована, очевидно, недостаточно для этого. Нет ничего легче, чем построить сколько угодно теоретических систем, совместимых с

любой данной системой принятых базисных высказываний. (Это замечание справедливо также для всех «метафизических» систем.)

Может быть, следует предположить, что теории будет соответствовать некоторая позитивная степень подкрепления, если она совместима с системой принятых базисных высказываний и если вдобавок часть этой системы может быть выведена из теории. Если учесть, что базисные высказывания невыводимы из одной чисто теоретической системы (хотя из нее могут быть выводимы их отрицания), то можно принять следующее правило: теории приписывается позитивная степень подкрепления, если она совместима с принятыми базисными высказываниями и если вдобавок непустой подкласс этих базисных высказываний выводим из теории в конъюнкции с другими принятыми базисными высказываниями*¹⁷.

У меня нет серьезных возражений против этой последней формулировки, за исключением того, что она

*¹⁷ Сформулированное предварительное определение понятия «позитивное подкрепление» (которое в следующем абзаце текста будет отвергнуто как недостаточное вследствие того, что в нем не фиксируются в явном виде результаты строгих проверок, то есть попыток опровержения рассматриваемой теории) представляет интерес по крайней мере в двух отношениях. Во-первых, оно тесно связано с моим критерием демаркации, в частности с той его формулировкой, которая приведена в прим. *5 к гл. IV. Действительно, это определение и критерий демаркации полностью согласуются друг с другом, за исключением ограничения, говорящего о *принятых* базисных высказываниях, которое является частью данного определения. Если опустить это ограничение, то настоящее определение превращается в мой критерий демаркации.

Во-вторых, если вместо отбрасывания этого ограничения мы еще больше уменьшим класс *выводимых* принятых базисных высказываний, чтобы они принимались только как результаты искренних попыток опровергнуть рассматриваемую теорию, то наше определение становится адекватным определением «позитивного подкрепления», хотя, конечно, оно при этом не является определением «степени подкрепления». Аргумент в пользу этого неявно содержится в следующем далее тексте. Принятые таким образом базисные высказывания могут рассматриваться как «подкрепляющие высказывания» теории.

Следует заметить, что «подстановочные высказывания» (то есть отрицания базисных высказываний — см разд 28) не могут быть адекватно охарактеризованы как подкрепляющие или подтверждающие высказывания той теории, подстановками в которую они являются, так как мы знаем, что для *каждого универсального закона подстановки находятся* почти повсюду (см. также прим. *9 к настоящей главе).

представляется мне недостаточной для адекватной характеристики позитивной степени подкрепления теории. Мы хотим говорить о теориях как о подкрепленных в большей или меньшей степени. Однако *степень подкрепления* некоторой теории, безусловно, нельзя установить простым подсчетом подкрепляющих ее примеров, то есть принятых базисных высказываний, которые выводимы из нее только что указанным образом. Действительно, может случиться, что некоторая теория окажется гораздо менее подкрепленной, чем другая, хотя с помощью первой мы вывели намного больше базисных высказываний, чем с помощью второй. В качестве примера сравним гипотезу «Все вóроны черные» с гипотезой, упомянутой в разд. 37, — «Электронный заряд имеет значение, установленное Милликеном». Хотя для первой гипотезы у нас имеется чрезвычайно много подкрепляющих базисных высказываний, тем не менее гипотезу Милликаена мы будем считать подкрепленной в большей степени.

Из сказанного следует, что степень подкрепления детерминируется не столько числом подкрепляющих примеров, сколько *строгостью различных проверок*, которым может быть подвергнута и была подвергнута обсуждаемая гипотеза. Однако строгость этих проверок в свою очередь зависит от *степени проверяемости* и, следовательно, от простоты гипотезы: гипотеза, которая фальсифицируема в более высокой степени или более проста, также и подкрепляема в более высокой степени¹⁸. Конечно, реально достигнутая степень подкрепления зависит не только от степени фальсифицируемости: высказывание может быть в высокой степени фальсифицируемо, однако слабо подкрепленным или оно может даже быть фактически фальсифицировано. Но даже не будучи фальсифицированным, оно может быть превзойдено лучше про-

¹⁸ Это еще один пункт, в котором мое понимание простоты согласуется со взглядами на простоту Вейля (см. прим. 4 к гл. VII). *Это совпадение взглядов является следствием концепции, защищаемой Джеффрисом, Ринчем и Вейлем, что малочисленность параметров функции можно использовать как меру ее простоты, и моей точки зрения (см. разд. 38), согласно которой малочисленность параметров можно использовать как меру проверяемости, или невероятности; последнее отвергается названными авторами (см. также прим. *6 к гл. VII).

веряемой теорией, из которой выводимо само это высказывание или его достаточно хорошее приближение. (В этом случае степень подкрепления данного высказывания также понижается.)

Степень подкрепления двух высказываний, как и степень их фальсифицируемости, не обязательно сравнима во всех случаях: часто мы не можем определить численные значения степени подкрепления, а можем говорить о ней лишь приблизительно, в терминах позитивной степени подкрепления, негативной степени подкрепления и т. п.^{*19} Однако можно установить различные правила для оценок такого рода, например следующее: мы не будем продолжать приписывать позитивную степень подкрепления теории, которая оказалась фальсифицированной интерсубъективно проверяемым экспериментом, основанным на фальсифицирующей гипотезе (см. разд. 8 и 22). (При определенных обстоятельствах, однако, мы можем приписывать позитивную степень подкрепления другой теории, даже если она по своему содержанию близка первой. Примером этого может служить фотонная теория Эйнштейна, которая, очевидно, родственна корпускулярной теории света Ньютона.) В общем случае интерсубъективно проверяемую фальсификацию мы считаем окончательной (при условии, что она хорошо обоснована): именно в этом проявляется асимметрия между верификацией и фальсификацией теорий. Каждая из этих методологических процедур вносит свой вклад в историческое развитие науки как процесса последовательных приближений. Подкрепляющая оценка, совершаемая в более поздний период времени, то есть после того, как к принятым базисным высказываниям будут добавлены новые базисные высказывания, может заменить позитивную степень подкрепления негативной, но не наоборот.

^{*19} Если речь идет о практическом применении к существующим теориям, то сделанное утверждение мне представляется вполне корректным и сейчас. Правда, в настоящее время я думаю, что понятие «степень подкрепления» можно определить так, что мы сможем *сравнивать* степени подкрепления теорий (например, теорий гравитации Ньютона и Эйнштейна). Такое определение, кроме того, даст возможность приписывать численные степени подкрепления статистическим гипотезам и, возможно, также другим высказываниям *при условии*, что мы можем приписать им *и высказываниям о фактах* степени (абсолютной или относительной) логической вероятности (см. также [70, прил. *IX]).

И хотя я считаю, что в истории науки пути к новому знанию всегда открывала теория, а не эксперимент, идеи, а не наблюдения, я думаю также, что именно эксперимент помогает нам сойти с дороги, которая ведет в тупик: он помогает нам выбраться из заезженной колеи и заставляет искать новые пути исследования.

Таким образом, степень фальсифицируемости или простоты теории входит в оценку ее подкрепления. И эту оценку можно рассматривать как одно из логических отношений между теорией и принятыми базисными высказываниями — как оценку, учитывающую строгость проверок, которым была подвергнута теория.

83. Подкрепляемость, проверяемость и логическая вероятность*²⁰

При оценке степени подкрепления теории мы принимаем во внимание степень ее фальсифицируемости. Чем лучше теория проверяема, тем лучше она может быть подкреплена. Понятие проверяемости, однако, находится в обратном отношении к понятию *логической вероятности*, поэтому мы можем сказать, что оценка подкрепления должна принимать во внимание также логическую вероятность рассматриваемого высказывания. Последнее же понятие, как это было показано в [70, разд. 72], связано с понятием объективной вероятности, то есть вероятности событий. Таким образом, понятие подкрепления через понятие логической вероятности получает связь, хотя лишь косвенную и отдаленную, с понятием вероятности событий. Это может привести к мысли о том, что развиваемая нами концепция связана с доктриной вероятности гипотез, которая ранее была подвергнута критике.

Пытаясь оценить степень подкрепления некоторой теории, мы можем рассуждать следующим образом. Степень подкрепления теории будет возрастать с ростом числа подкрепляющих ее примеров. Обычно первым подкрепляющим примером мы придаем гораздо большее значение, чем последующим: как только теория хорошо

*²⁰ Если принять терминологию, которую я впервые ввел в своей статье [59], то перед словами «логическая вероятность» везде (как это сделано в разд. 34 и след.) следует вставлять слово «абсолютная» (в противоположность «относительной», или «условной», логической вероятности) см. [70, прил. *II, *IV и *IX].

подкреплена, дальнейшие примеры лишь незначительно увеличивают степень ее подкрепления. Однако это правило оказывается не вполне справедливым, если новые примеры сильно отличаются от предыдущих, то есть если они подкрепляют теорию в *новой области ее применения*. В этом случае они могут в значительной степени повысить степень подкрепления теории. Поэтому степень подкрепления теории, имеющей более высокую степень универсальности, может быть больше, чем у теории меньшей степени общности (и, следовательно, меньшей степени фальсифицируемости). Аналогичным образом теории более высокой степени точности могут быть подкреплены лучше, чем менее точные теории. Одна из причин нашего нежелания приписывать позитивную степень подкрепления предсказаниям хиромантов и гадателей состоит в том, что их предсказания настолько осторожны и неточны, что логическая вероятность их осуществления чрезвычайно высока. И если мы говорим, что более точные и поэтому логически менее вероятные предсказания такого рода являются успешными, то, как правило, их успех заключается не в том, что наше сомнение столь же велико, как и их предполагаемая логическая невероятность: поскольку мы считаем, что такие пророчества вообще неподкрепляемы, мы в таких случаях, основываясь на низкой степени подкрепляемости, делаем вывод об их низкой степени проверяемости.

Если теперь мы сравним эти мои представления с теми, которые неявно содержатся в (индуктивной) вероятностной логике, то получим поистине примечательный результат. Согласно моей точке зрения, подкрепляемость некоторой теории, а также степень подкрепления теории, действительно выдержавшей строгие проверки, находятся, так сказать^{*21}, в обратном отно-

*21 В тексте я употребил выражение «так сказать». Сделано это потому, что я действительно не верю в численные (абсолютные) логические вероятности. Поэтому во время написания этого текста я колебался между мнением о том, что степень подкрепляемости является *дополнительной* по отношению к (абсолютной) логической вероятности, и мнением о том, что она обратно пропорциональна ей. Иными словами, я колебался между определением $C(g)$, то есть степени подкрепления, или как $C(g) = 1 - P(g)$, которое делает *подкрепляемость равной содержанию теории*, или как $C(g) = 1/P(g)$, где $P(g)$ является абсолютной логической вероятностью g . В действительности оба эти способа определения могут быть приняты, и они ведут к ука-

шении к логической вероятности этой теории, так как и подкрепляемость, и степень подкрепления возрастают с ростом степени проверяемости и простоты теории. *Однако из вероятностной логики вытекает прямо противоположная точка зрения.* Ее защитники считают, что вероятность гипотез возрастает *прямо пропорционально* их логической вероятности, при этом несомненно, что понятие «вероятность гипотез» они *используют* для обозначения того же самого, что я имею в виду под «степенью подкрепления»^{*22}.

Среди тех, кто рассуждает подобным образом, находится Кейнс, который использует выражение «априорная вероятность» для обозначения того, что я называю «логической вероятностью». Он высказывает совершенно верное замечание по поводу «обобщения» g (то есть гипотезы) с «условием», или антецедентом, ϕ и «заключением», или консеквентом, f . «Чем более содержа-

занным следствиям, то есть оба способа определения кажутся вполне удовлетворительными с точки зрения интуиции. Может быть, этот факт объясняет мои колебания. Вместе с тем имеются веские соображения в пользу первого метода или применения логарифмической шкалы для второго метода (см [70 прил. *IX])

^{*22} В последних строчках этого абзаца, особенно в выделенном курсивом утверждении (которое не было закурсивлено в первоначальном тексте), содержится решающий пункт моей критики вероятностной теории индукции. Эту критику можно суммировать следующим образом:

Нам нужны *простые* гипотезы — гипотезы с высоким *содержанием* и высокой степенью *проверяемости*. Они являются также хорошо *подкрепляемыми* гипотезами так как степень подкрепления гипотезы зависит главным образом от строгости проверок и, следовательно, от ее проверяемости. Теперь мы знаем, что проверяемость есть то же самое, что высокая (абсолютная) логическая *невероятность* или низкая (абсолютная) логическая *вероятность*.

Если две гипотезы h_1 и h_2 сравнимы по своему содержанию и, следовательно, по их (абсолютной) логической вероятности, то имеет место следующее: пусть (абсолютная) логическая вероятность h_1 меньше вероятности h_2 . Тогда для любого свидетельства e (относительная) логическая вероятность h_1 при данном e никогда не превзойдет вероятности h_2 при e . Таким образом, *лучше проверяемая и лучше подкрепляемая гипотеза никогда не может получить более высокую вероятность при данном свидетельстве, чем хуже проверяемая гипотеза*. Отсюда следует, что *степень подкрепления не является тем же самым, что и вероятность*.

Это центральный пункт моего понимания данной проблемы. Последующие замечания в тексте лишь выводят из него следствия: если вы дорожите высокой вероятностью, вы должны говорить очень мало или, еще лучше, вообще ничего не говорить — действительно, тавтологии всегда имеют высшую степень вероятности.

тельным является условие ϕ и чем менее содержательным заключением f , тем большую априорную вероятность мы должны приписать обобщению g . Каждый раз при возрастании содержания ϕ эта вероятность возрастает, и она понижается с ростом содержания f » [44, с. 224]²³. Как я уже сказал, все это совершенно верно, хотя Кейнс не проводит четкого различия*²⁴ между «вероятностью обобщения», что соответствует тому, что нами называется «вероятностью гипотезы, и «априорной вероятностью». Таким образом, в противоположность моей *степени подкрепления вероятность гипотезы* Кейнса возрастает с ростом ее *априорной логической вероятности*. Тем не менее под своей «вероятностью» Кейнс имеет в виду то, что я называю «подкреплением», и это можно усмотреть из того факта, что его «вероятность» возрастает с увеличением числа подкрепляющих примеров и (что еще более важно) с увеличением их разнообразия. Однако Кейнс не замечает, что теории, подкрепляющие примеры которых принадлежат к далеко расходящимся областям их применения, обычно обладают высокой степенью универсальности. Поэтому два его правила получения высокой вероятности — стремиться к наименьшей степени универсальности и к наивысшему разнообразию подкрепляющих примеров — являются в общем случае несовместимыми.

²³ Условие ϕ и заключение f Кейнса соответствуют (см прим 14 к гл III) моим понятиям «функция высказывания ϕ в антецеденте» и «функция высказывания f в консеквенте» (см также разд 36) Следует заметить, что условие или заключение Кейнс называет *более содержательным* в том случае, если его *содержание*, то есть его интенционал, а не его экстенционал, оказывается больше (Имеется в виду обратное отношение между объемом и содержанием термина)

*²⁴ Фактически Кейнс признает различие между априорной (или, как я называю ее, «абсолютной логической») вероятностью «обобщения» g и его вероятностью относительно данного свидетельства h Поэтому сделанное мною утверждение нуждается в корректировке. Кейнс проводит такое различие правильно, хотя и неявно, допуская (см [44, с 225]), что если $\phi = \phi_1 \phi_2$ и $f = f_1 f_2$, то априорные вероятности различных g будут находиться в следующем соотношении $g(\phi, f_1) \geq g(\phi, f) \geq g(\phi_1, f)$ И он правильно *доказывает*, что апостериорные вероятности этих гипотез g (относительно *любого* данного свидетельства h) изменяются точно так же, как и их априорные вероятности Таким образом, в то время как его вероятности изменяются аналогично тому, как изменяются (абсолютные) логические вероятности, моя принципиальная позиция состоит в том, что степени подкрепляемости и подкрепления изменяются противоположным образом.

Используя мою терминологию, можно сказать, что в теории Кейнса считается, что подкрепление (или вероятность гипотез) *уменьшается* с ростом проверяемости. К этому мнению его приводит вера в индуктивную логику*²⁵. Именно индуктивная логика стремится к тому, чтобы сделать научные гипотезы как можно более *достоверными*. При этом исходят из того, что различные гипотезы обладают научной ценностью лишь в той степени, в которой они оправданы экспериментально. Теории приписывается научное значение только благодаря ее *логической близости* (см. [70, разд. 48, прим. 2]) к эмпирическим высказываниям. Это означает только, что *содержание* теории должно как *можно меньше* выходить за рамки того, что эмпирически установлено*²⁶. Такая точка зрения тесно связана с тенденцией отрицать ценность предсказаний. «Особое достоинство предсказания, — пишет Кейнс, — является всецело вымышленным. Существенно число рассмотренных примеров и связи между ними, а вопрос о том, когда была выдвинута та или иная гипотеза — до ее проверки или после нее, — не имеет никакого значения» [44, с. 305]. Относительно гипотез, которые были «выдвинуты а priori», то есть прежде чем было получено их достаточное индуктивное обоснование, Кейнс пишет: «...если такая гипотеза представляет собой лишь догадку, то ее счастливое появление до того, как были обнаружены некоторые или даже все верифицирующие ее примеры, несколько не повышает ее ценности» (там же). Такое понимание предсказания является вполне последовательным. Однако оно заставляет задуматься над вопросом о том, зачем мы вообще стремимся к обобщениям. Для чего мы создаем все эти теории и гипотезы? С точки зрения индуктивной логики такая деятельность оказывается совершенно непонятной. Если в познании мы больше всего ценим надежность и если предсказания как таковые ничего не дают для

*²⁵ В моей теории подкрепления — в противоположность теориям вероятности Кейнса, Джеффриса и Карнапа — подкрепление не *уменьшается* с ростом проверяемости, а имеет тенденцию *расти* вместе с ней

*²⁶ Это утверждение можно также выразить посредством такого, совершенно неприемлемого правила: «Всегда выбирай те гипотезы, которые в наивысшей степени являются гипотезами *ad hoc!*»

подкрепления наших гипотез, то почему бы нам не довольствоваться одними базисными высказываниями?*

Другая точка зрения, порождающая аналогичные вопросы, принадлежит Кайле (см. [39, с. 140]). В то время как я считаю, что именно простые теории и теории, использующие немного вспомогательных гипотез (см. разд. 4б), могут быть хорошо подкреплены как раз вследствие их логической невероятности, Кайла — подобно Кэйнсу — интерпретирует ситуацию прямо противоположным образом. Он также видит, что высокую вероятность (в нашей терминологии — высокую «вероятность гипотез») мы обычно приписываем *простым* теориям, в частности тем, которым требуется немного вспомогательных гипотез. Однако он опирается на основания, противоположные моим. В отличие от меня он приписывает высокую вероятность таким теориям не потому, что они строго проверяемы или логически невероятны, то есть имеют, так сказать, а priori *много возможностей столкнуться с базисными высказываниями*. Напротив, он приписывает высокую вероятность простым теориям с небольшим количеством вспомогательных гипотез на основании своей веры в то, что система, состоящая из *немногих* гипотез, будет а priori иметь *меньшую* возможность столкнуться с реальностью, чем система, содержащая много гипотез. Поэтому здесь вновь у нас возникает удивление — зачем мы вообще должны стремиться строить такие странные теории? Если мы хотим избежать конфликта с реальностью, то зачем нам нарываться на него, формулируя те или иные утверждения? Если мы стремимся к безопасности, то надежнее всего было бы использовать

*27 Карнап в работе [17] признает *практическую* ценность предсказаний, однако он частично разделяет только что сформулированное утверждение о том, что мы могли бы довольствоваться одними базисными высказываниями. Так он утверждает, что теории (он говорит о «законах») не являются «необходимыми» для науки, они не обязательны даже для предсказаний: мы всегда можем обходиться одними сингулярными высказываниями. «Тем не менее, — пишет он, — целесообразно, конечно, формулировать универсальные законы в книгах по физике, биологии, психологии и т. д.» [17, с. 575]. Однако это не вопрос целесообразности, а вопрос научной любознательности. *Некоторые ученые хотят объяснить мир*: их цель — найти удовлетворительные объяснительные теории, хорошо проверяемые, то есть простые, теории и проверить их (см. также [70, прил. *X]).

ся теоретическими системами, вообще *не содержащими* гипотез [«Слово — серебро, молчание — золото»].

Выдвинутое же мною правило, требующее, чтобы вспомогательные гипотезы использовались как можно более осторожно («принцип экономии — в использовании гипотез»), не имеет ничего общего с рассуждениями Кайлы. Меня интересует не уменьшение числа наших утверждений, а их *простота в смысле их высокой проверяемости*. Именно это приводит меня, с одной стороны, к правилу: вспомогательные гипотезы должны использоваться как можно более экономно, а с другой стороны, к требованию сокращать число наших аксиом, то есть число наиболее фундаментальных гипотез. Последний пункт вытекает из того требования, что в науке следует предпочитать высказывания высокого уровня универсальности и что система, состоящая из многих «аксиом», должна быть, если это возможно, выведена (и, таким образом, объяснена) из системы с меньшим количеством «аксиом» и с аксиомами более высокого уровня универсальности.

84. Замечания об использовании понятий «истинно» и «подкреплено»

В развиваемой нами концепции логики науки можно избежать употребления понятий «истинно» и «ложно»^{*28}. Их можно заменить логическими утверждениями

²⁸ Вскоре после того как это было написано, мне посчастливилось встретить Тарского, который объяснил мне основные идеи своей теории истины. Очень жаль, что эта теория — одно из двух великих открытий, сделанных в области логики со времени «*Principia Mathematica*» [92], — часто все еще истолковывается неправильно. Следует обратить особое внимание на то, что понятие истины Тарского (для определения которого относительно формализованных языков он предложил соответствующий метод) есть то же самое понятие, которое имел в виду Аристотель и которое подразумевает большинство людей (за исключением прагматистов), а именно: *истина есть соответствие фактам* (или реальности). Однако что мы имеем в виду, когда о некотором *высказывании* говорим, что оно соответствует фактам (или реальности)? Как только мы поняли, что это соответствие не может быть структурным подобием, задача разъяснения данного соответствия начинает казаться безнадежной и, как следствие этого, понятие истины становится подозрительным, и мы предпочитаем не использовать его. Тарский решил эту, казалось бы, неразрешимую проблему (для формализованных языков) путем введения семантического метаязыка, с помощью которого идея соответствия сводится к более простой идее «выполнимости».

об отношениях выводимости. Поэтому вместо того, чтобы говорить: «Предсказание p истинно при условии истинности теории t и базисного высказывания b », мы можем сказать, что высказывание p следует из (непротиворечивой) конъюнкции t и b . Фальсификацию теории можно описать аналогичным образом. Вместо того чтобы назвать теорию «ложной», мы можем сказать, что она противоречит определенному множеству принятых базисных высказываний. Не нужно нам говорить и о базисных высказываниях, что они «истинны» или «ложны», так как их принятие мы можем интерпретировать как результат конвенционального решения, а сами принятые высказывания считать следствиями этого решения.

Это не означает, конечно, что нам запрещено пользоваться понятиями «истинно» и «ложно» или что их использование создает какие-либо трудности. Сам тот факт, что мы можем обойтись без них, показывает, что введение этих понятий не может породить каких-то новых фундаментальных проблем. Использование поня-

В результате благодаря теории Тарского я больше не испытываю колебаний, говоря об «истинности» и «ложности». И аналогично воззрениям каждого человека (если только он не прагматист) мое собственное понимание этой проблемы оказалось по существу совместимым с теорией абсолютной истины Тарского. Поэтому, хотя мои воззрения на формальную логику и ее философию испытали революционное влияние теории Тарского, мое понимание науки и ее философии осталось при этом принципиально тем же самым, хотя и стало более ясным.

Большая часть современной критики теории Тарского мне представляется совершенно несостоятельной. Говорят, что его определение является искусственным и сложным. Однако, поскольку он определяет истину для формализованных языков, он вынужден опираться на определение правильно построенной формулы в таких языках, и его определение имеет точно такую же степень «искусственности» или «сложности», как и определение правильно построенной формулы. Говорят также, что истинными или ложными могут быть только суждения или высказывания, а не предложения. Возможно, термин «предложение» был не очень хорошим переводом оригинальной терминологии Тарского (лично я предпочитаю говорить о «высказываниях», а не о «предложениях» — см, например, мою статью [65, с. 388, прим. 1]). Однако сам Тарский сделал вполне ясным то обстоятельство, что неинтерпретированная формула (или цепочка символов) не может быть названа истинной или ложной и что эти понятия применимы лишь к интерпретированным формулам — «осмысленным предложениям» (в английском переводе «meaningful sentences»). Улучшения терминологии всегда допустимы, но критиковать теорию по терминологическим основаниям — явный обскурантизм.

тий «истинно» и «ложно» совершенно аналогично использованию таких понятий, как «тавтология», «противоречие», «конъюнкция», «импликация» и т. п. Они являются не эмпирическими, а логическими понятиями²⁹. Они описывают или оценивают некоторое высказывание безотносительно к каким-либо изменениям в эмпирическом мире. Хотя мы считаем, что свойства физических объектов («генетически тождественных» объектов в смысле Левина) с течением времени изменяются, логические предикаты мы решаем использовать таким образом, что логические свойства высказываний оказываются вневременными: если некоторое высказывание является тавтологией, оно будет тавтологией всегда. Точно такую же вневременность мы — в соответствии с обычным употреблением — придаем также понятиям «истинно» и «ложно». Говорить о некотором высказывании, что оно было вполне истинно вчера, но сегодня стало ложным, не соответствует общепринятому употреблению. Если вчера мы считали истинным высказывание, которое сегодня оцениваем как ложное, то в этой оценке содержится неявное признание того, что *вчера мы ошибались*, что данное высказывание было ложным уже вчера — ложным безотносительно ко времени, но мы ошибочно «принимали его за истинное».

В этом пункте мы ясно можем видеть различие между истиной и подкреплением. Оценка некоторого высказывания как подкрепленного или неподкрепленного также является логической и, следовательно, вневременной оценкой: она говорит о том, что между теоретической системой и некоторой системой принятых базисных высказываний имеется определенное логическое отношение. Однако мы никогда не можем просто сказать о некотором высказывании, что оно как таковое или само по себе «подкреплено» (аналогично тому как мы можем утверждать, что оно «истинно»). Можно лишь сказать, что оно *подкреплено относительно некоторой системы базисных высказываний*, принимаемой в определенный момент времени. «Подкрепление, полученное теорией вчера», *логически не тождественно* «подкреплению, полученному теорией сегодня». Поэтому каждой оценке подкрепления мы должны приписать,

²⁹ Карнап, по видимому, сказал бы «синтаксическими понятиями» (см [15]).

так сказать, определенный индекс, указывающий на ту систему базисных высказываний, к которой относится данное подкрепление (например, отмечая дату их принятия, см. прим. 15).

Таким образом, подкрепление не является «истинностной оценкой», то есть оно не может быть поставлено в один ряд с понятиями «истинно» и «ложно» (у которых нет временных индексов). Одно и то же высказывание может иметь любое число различных оценок подкрепления, которые все могут быть «корректны» или «истинны» в одно и то же время, ибо эти оценки логически выводимы из теории и различных множеств базисных высказываний, принимаемых в разные моменты времени.

Высказанные соображения могут помочь нам также оценить различие между моим пониманием истины и точкой зрения прагматистов, которые предлагают *определять «истину» в терминах успеха теории и, следовательно, в терминах ее полезности, ее подтверждения или подкрепления*. Если они при этом намереваются утверждать лишь то, что логическая оценка успеха теории может быть не более чем оценкой ее подкрепления, то с этим я согласен. Однако, мне кажется, было бы далеко не «полезно» отождествлять понятие подкрепления с понятием истины^{*30}. Это противоречит также и общепринятому словоупотреблению. О теории вполне можно сказать, что она до сих пор вообще едва подкреплена или что она все еще остается неподкрепленной, однако обычно мы не говорим, что теория до сих пор вообще едва истинна или что она все еще ложна.

85. Путь науки

В эволюции физики можно обнаружить нечто вроде общего направления — от теорий более низкого уровня универсальности к теориям более высокого уровня универсальности. Это направление обычно называют «индуктивным», и тот факт, что физика продвигается в этом «индуктивном» направлении, казалось бы, можно

^{*30} Если бы мы определили «истинное» как «полезное» (что предлагают некоторые прагматисты) или как «успешное», «подтвержденное» или «подкрепленное», то мы ввели бы лишь новое «абсолютное» и «вневременное» понятие, играющее роль «истины»

использовать как аргумент в пользу индуктивного метода.

Однако продвижение в индуктивном направлении не обязательно складывается из последовательности индуктивных выводов. Действительно, мы показали, что его можно объяснить совершенно иным образом — в терминах степени проверяемости и подкрепляемости. Теория, которая была хорошо подкреплена, может быть превзойдена только теорией более высокого уровня универсальности, то есть теорией, которая лучше проверяема и которая вдобавок *содержит* старую, хорошо подкрепленную теорию или по крайней мере хорошее приближение к ней. Поэтому, может быть, лучше считать это развитие к теориям все более высокого уровня универсальности «квазииндуктивным».

Квазииндуктивный процесс можно описать следующим образом. Выдвигаются и дедуктивно проверяются теории некоторого уровня универсальности; затем предлагаются теории более высокого уровня универсальности, которые в свою очередь подвергаются проверке с помощью ранее выдвинутых теорий меньшего уровня универсальности, и т. д. При этом методы проверки постоянно опираются на дедуктивные выводы от более высокого к более низкому уровню универсальности*³¹. Вместе с тем в ходе своего временного развития благодаря переходу от более низких уровней к более высоким достигаются соответствующие уровни универсальности.

В связи со сказанным могут возникнуть такие вопросы: почему бы нам сразу не построить теорию самого высокого уровня универсальности? Зачем для этого ждать квазииндуктивной эволюции? Не потому ли, что в ней в конце концов содержится некоторый индуктивный элемент? Я не думаю таким образом. В ходе развития науки постоянно выдвигаются все новые и новые предположения или теории всех возможных уровней универсальности. Те теории, которые находятся, так сказать, на слишком высоком уровне универсальности (то есть слишком далеко от уровня, достигнутого

*³¹ «Дедуктивные выводы от более высокого к более низкому уровню универсальности» являются, конечно, *объяснениями* (в смысле, в котором употреблялось это понятие в разд. 12); поэтому гипотезы более высокого уровня будут *объяснительными* по отношению к гипотезам более низкого уровня.

проверяемой наукой данного периода), возможно, дают начало «метафизическим системам». В этом случае даже если из такой системы могут быть выведены (или выведены только частично, как это, например, имеет место в системе Спинозы) высказывания, принадлежащие к господствующей в это время научной системе, среди них не будет *новых* проверяемых высказываний. Это означает, что нельзя поставить решающего эксперимента для проверки рассматриваемой системы*³². Если же решающий эксперимент можно поставить, то система будет содержать в качестве первого приближения некоторую хорошо подкрепленную теорию, а также нечто новое — то, что можно проверить. Такая система не будет, конечно, «метафизической». В этом случае рассматриваемая система может считаться новым успехом в квазииндуктивной эволюции науки. Сказанное объясняет, почему связь с наукой данного периода имеют, как правило, лишь те теории, которые выдвигаются для преодоления существующей проблемной ситуации, то есть существующих трудностей, противоречий и фальсификаций. Предлагая решение этих трудностей, теория может указать путь к решающему эксперименту.

Для того чтобы построить наглядную модель этой квазииндуктивной эволюции науки, представим визуально различные идеи и гипотезы в виде частиц, находящихся во взвешенном состоянии в жидкости. Проверяемая наука представляет собой частицы, выпавшие в осадок на дно сосуда: они наслаиваются по уровням (универсальности). Толщина осадка возрастает с ростом числа этих слоев, причем каждый новый слой соответствует более универсальной теории, чем те, которые располагаются ниже ее. В результате этого процесса идеи, первоначально плавающие в более высоких метафизических областях, достигаются иногда растущей наукой, вступают с ней в контакт и оседают в ней. Примерами таких идей были: атомизм, идея единственного физического «принципа», или конечного элемента (из которого получаются все другие элементы), теория

*³² Следует отметить, что под решающим экспериментом я понимаю эксперимент, предназначенный для опровержения (если это возможно) некоторой теории, и в частности для осуществления выбора между двумя конкурирующими теориями посредством опровержения (по крайней мере) одной из них, не доказывая при этом, конечно, другой (см также прим 7 к гл IV и [70, прил *IX]).

земного движения (которое Бэкон считал фикцией), древняя корпускулярная теория света, теория электрического флюида (возродившаяся как электронно-газовая гипотеза проводимости металлов). Все эти метафизические понятия и идеи — даже в своей ранней форме, — может быть, помогли внести порядок в человеческую картину мира, а в некоторых случаях они даже, может быть, приводили к успешным предсказаниям. Однако идеи такого рода приобретают статус научных только после того, как они оказываются представленными в фальсифицируемой форме, то есть только после того, как становится возможным эмпирический выбор между каждой такой идеей и некоторой конкурирующей с ней теорией.

В ходе проведенного анализа я рассмотрел различные следствия принятых мною методологических решений и конвенций, в частности критерия демаркации, сформулированного в начале настоящей книги. *Оглядываясь назад, мы можем теперь попытаться охватить единым взором ту картину науки и научного исследования, которая была нами нарисована. (Я не имею в виду картину науки как биологического феномена, как инструмента приспособления или как одного из средств производства — меня интересуют лишь ее эпистемологические аспекты.)*

Наука не является системой достоверных или хороших обоснованных высказываний; она не представляет собой также и системы, постоянно развивающейся по направлению к некоторому конечному состоянию. Наша наука не есть знание (*epistēmē*): она никогда не может претендовать на достижение истины или чего-то, заменяющего истину, например вероятности.

Вместе с тем наука имеет более чем только биологическую приспособительную ценность. Она не только полезный инструмент. Хотя она не может достигнуть ни истины, ни вероятности, стремление к знанию и поиск истины являются наиболее сильными мотивами научного исследования.

Мы не знаем — мы можем только предполагать. И наши предположения направляются ненаучной, метафизической (хотя биологически объяснимой) верой в существование законов и регулярностей, которые мы можем обнаружить, открыть. Подобно Бэкону, мы мо-

жем описать нашу собственную современную науку («метод познания, который человек в настоящее время применяет к природе») как состоящую из «поспешных и незрелых предвосхищений» и из «предрассудков» (см. [2, с. 16]).

Однако эти удивительно образные и смелые предположения, или «предвосхищения», тщательно и последовательно контролируются систематическими проверками. Будучи выдвинутым, ни одно из таких «предвосхищений» не защищается догматически. Наш метод исследования состоит не в том, чтобы защищать их, доказывая нашу правоту; напротив, мы пытаемся их опровергнуть. Используя все доступные нам логические, математические и технические средства, мы стремимся доказать ложность наших предвосхищений с тем, чтобы вместо них выдвинуть новые неоправданные и неоправданные предвосхищения, новые «поспешные и незрелые предрассудки», как иронически называл их Бэкон^{*33}.

Путь науки можно интерпретировать и более прозаически. Можно сказать, что научный прогресс «...осуществляется лишь в двух направлениях — посредством накопления нового чувственного опыта и посредством лучшей организации опыта, который уже имеется» [26]^{*34}. Однако такое описание научного прогресса, хо-

^{*33} Термин Бэкона «предвосхищение» («anticipatio» — см. [2, с. 16]) означает почти то же самое, что и термин «гипотеза» в моем смысле. Бэкон считал, что для того, чтобы подготовить мышление к интуитивному восприятию истинной *сущности*, или *природы*, вещи, его нужно тщательно очистить от всех предвосхищений, предрассудков и идолов. Источник всех ошибок кроется в засоренности нашего собственного мышления — природа же сама по себе не лжет. Главная функция элиминативной индукции (как и у Аристотеля) состоит в том, чтобы помогать очищению нашего мышления (см. также [61, гл. 24; прим. 59 к гл. 10; прим. 33 к гл. 11], где кратко изложена теория индукции Аристотеля). Освобождение мышления от предрассудков понимается как некоторый ритуал, совершаемый ученым, желающим подготовить свое мышление для интерпретации (беспристрастного прочтения) Книги Природы, подобно тому как мистическое очищение души требуется для подготовки ее к созерцанию бога (см. [71, введение]).

^{*34} Та точка зрения, что прогресс науки обусловлен накоплением чувственного опыта, все еще имеет широкое распространение (см. мое предисловие к первому английскому изданию 1959 г. этой книги). Мое отрицательное отношение к этой точке зрения тесно связано с моим неприятием учения о том, что наука или знание *обязаны* развиваться, поскольку наш опыт *обязан* накапливаться. Напро-

тя и не является совершенно ошибочным, тем не менее представляется несостоятельным. Оно слишком напоминает бэконовскую индукцию — усердный сбор винограда с «бесчисленных вполне зрелых лоз» [2, с. 73], из которого он падеялся выжать вино науки — его миф о научном методе, который пачинает с наблюдений и экспериментов, а затем переходит к теориям. (Между прочим, этот легендарный метод все еще продолжает вдохновлять некоторые новые науки, которые пытаются применять его, будучи убеждены в том, что это метод экспериментальной физики.)

Прогресс науки обусловлен не тем, что с течением времени накапливается все больший перцептивный опыт, и не тем, что мы все лучше используем наши органы чувств. Из неинтерпретированных чувственных восприятий нельзя получить науки, как бы тщательно мы их ни собирали. Смелые идеи, неоправданные предвосхищения и спекулятивное мышление — вот наши единственные средства интерпретации природы, наш единственный органон, наш единственный инструмент ее понимания. И мы должны рисковать для того, чтобы выиграть. Те из нас, кто боится подвергнуть риску опровержения свои идеи, не участвуют в научной игре.

Даже тщательная и последовательная проверка наших идей опытом сама в свою очередь вдохновляется идеями. эксперимент представляет собой планируемое действие, каждый шаг которого направляется теорией. Мы не наталкиваемся неожиданно на наши восприятия и не плывем пассивно в их потоке. Мы действуем активно — мы «делаем» наш опыт. Именно мы всегда формулируем вопросы и задаем их природе, и именно мы снова и снова ставим эти вопросы так, чтобы можно было получить ясное «да» или «нет» (ибо природа не дает ответа, если ее к этому не принудить). И в конце концов именно мы даем ответ; мы сами после строгой

тив, я убежден в том, что развитие науки зависит от свободной конкуренции идей и, следовательно, от свободы и что оно должно прекратиться, если свобода будет уничтожена (хотя в течение некоторого времени оно может продолжаться в отдельных областях, в частности в технике). Эта концепция более полно представлена в моей работе [69, разд. 32]. Я также утверждал (в упомянутом предисловии), что развитие нашего знания нельзя предсказать научными средствами и что, следовательно, будущий ход нашей истории также непредсказуем.

проверки выбираем ответ на вопрос, который мы задали природе, и делаем это после длительных и серьезных попыток получить от природы недвусмысленное «нет». «Раз и навсегда, — говорит Вейль, с которым я полностью согласен, — я хочу выразить безграничное восхищение работой экспериментатора, который старается вырвать *интерпретируемые факты* у неподатливой природы и который хорошо знает, как предъявить нашим теориям решительное «нет» или тихое «да» [91, с. XX].

Старый научный идеал *epistēmē* — абсолютно достоверного, демонстративного знания — оказался идолом. Требование научной объективности делает неизбежным тот факт, что каждое научное высказывание должно *всегда* оставаться *временным*. Оно действительно может быть подкреплено, но каждое подкрепление является относительным, связанным с другими высказываниями, которые сами являются временными. Лишь в нашем субъективном убеждении, в нашей субъективной вере мы можем иметь «абсолютную достоверность»³⁵.

С идолом достоверности (включая степени неполной достоверности, или вероятности) рушится одна из защитных линий обскурантизма, который закрывает путь научному прогрессу, сдерживая смелость наших вопросов и ослабляя строгость и чистоту наших проверок. Ошибочное понимание науки выдает себя в стремлении *быть* всегда правым. Однако *не обладание* знанием, *неопровержимой истиной* делает человека ученым, а его *постоянное и отважное критическое стремление к истине*.

Не будет ли в таком случае наша позиция одной из форм смирения? Не должны ли мы сказать, что наука может выполнять только свою биологическую задачу, что в лучшем случае она может доказать лишь свою устойчивость в практических приложениях, которые ее подкрепляют? Не являются ли ее интеллектуальные проблемы неразрешимыми? Я так не думаю. Наука никогда не ставит перед собой недостижимой цели *сделать* свои ответы окончательными или хотя бы вероятными. Ее прогресс состоит в движении к бесконечной, *но все* таки достижимой цели — к открытию новых, бо-

³⁵ Только что сделанное утверждение является, конечно, психологическим, а не эпистемологическим (см. разд. 7 и 8).

лее глубоких и более общих проблем и к повторным, все более строгим проверкам наших всегда временных, пробных решений.

Добавление 1972 года

В главе X своей книги (которая является заключительной) я пытался ясно сказать о том, что под *степенью подкрепления* теории я понимаю фиксацию того, что теория выдержала проверки и насколько строгими были эти проверки.

Я никогда не отступал от этой точки зрения (см., например [70, с. 363, 387, 418, 419]). Здесь же я хочу добавить следующее.

(1) Логическая и методологическая проблема индукции не является неразрешимой. В моей книге я дал отрицательное решение проблемы: (а) *Мы никогда не можем рационально оправдать теорию*, то есть нашу веру в истинность теории или в то, что она вероятно истинна. Это отрицательное решение совместимо со следующим позитивным решением, содержащимся в *правиле предпочтения* тех теорий, которые подкреплены лучше других. (б) *Иногда мы можем рационально оправдать предпочтение*, оказываемое некоторой теории в результате ее подкрепления, то есть в результате оценки современного состояния критического обсуждения конкурирующих теорий, которые были подвергнуты критическому рассмотрению и сравнению с точки зрения их близости к истине (правдоподобности). Существующее в каждое определенное время состояние такого обсуждения в принципе можно фиксировать в форме степени подкрепления теорий. Однако степень подкрепления не является мерой правдоподобности (такая мера должна быть вневременной). Она представляет собой лишь фиксацию того, что мы успели узнать к определенному моменту времени о сравнительных достоинствах конкурирующих теорий посредством оценки имеющих оснований в пользу и против их правдоподобности.

(2) Метафизическая проблема, связанная с идеей правдоподобности, такова — существуют ли в природе подлинные закономерности? Мой ответ на этот вопрос: «Да». Один из аргументов (не научный, а скорее «трансцендентальный», см. [70, с. 368]) в пользу такого ответа состоит в следующем: если в природе мы не

сталкивались бы с закономерностями, то ни наблюдение, ни язык не могли бы существовать — ни язык описания, ни язык аргументации.

(3) Убедительность этого ответа зависит от принятия некоторой формы реализма здравого смысла.

(4) Прагматическая проблема индукции разрешается сама собой — предпочитать теорию, которая в результате рационального обсуждения кажется ближе к истине, чем другие теории, рискованно, но рационально.

(5) Психологическая проблема индукции (почему мы верим в то, что избранная таким образом теория будет и в дальнейшем оправдывать наше доверие?) мне представляется тривиальной — вера или доверие всегда иррациональны, хотя и важны для действия.

(6) Не все вообще возможные «проблемы индукции» можно решить указанным путем (см. также мою новую книгу «Objective Knowledge. An Evolutionary Approach». Oxford, Clarendon Press, 1972).

Литература

1. Ajdukiewicz K. Sprache und Sinn. — «Erkenntnis», 1934, Bd. 4, H. 2, S. 100—138.
2. Bacon F. Novum Organum, 1620 (русск. перевод: Бэкон Ф. Новый органон. — Соч. в двух томах, т. 2. М., Мысль, 1978).
3. Black J. Lectures on the Elements of Chemistry, v. 1. Edinburgh, 1803.
4. Bolzano B. Wissenschaftslehre, Bd. 1—4. Sulzbach, 1837.
5. Born M. Die Relativitätstheorie Einsteins und ihre physikalischen Grundlagen. 3 Auflage, 1922 (русск. перевод: Борн М. Теория относительности Эйнштейна и ее физические основы. М. — Л., ОНТИ, 1938).
6. Born M. Einstein's Statistical Theories. — In: Schilpp P. (ed.). Albert Einstein: Philosopher-Scientist. Evanston, Illinois, 1949, p. 161—177.
7. Carnap R. Über die Aufgabe der Physik und die Anwendung des Grundsätzen der Einfachheit. — «Kant-Studien», Hamburg—Berlin, 1923, Bd. 28, H. 1—2, S. 90—107.
8. Carnap R. Die Logische Aufbau der Welt. Berlin, Weltkreis-Verlag, 1928.
9. Carnap R. Scheinprobleme in der Philosophie. Frankfurt a/M., Suhrkamp, 1928.
10. Carnap R. Abriss der Logistik. Wien, Springer, 1929.
11. Carnap R. Die physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft. — «Erkenntnis», 1932, Bd. 2, H. 5, S. 432—445.
12. Carnap R. Psychologie im physikalischer Sprache. — «Erkenntnis», 1932, Bd. 3, H. 2, S. 107—142.
13. Carnap R. Über Protokollsätze. — «Erkenntnis», 1933, Bd. 3, H. 2/3, S. 215—228.

14. Carnap R. Die Aufgabe der Wissenschaftslogik. Wien, Gerold, 1934.
15. Carnap R. Logische Syntax der Sprache. Wien, Springer, 1934 (англ. перевод: The Logical Syntax of Language. London, Paul Trench, 1937).
16. Carnap R. Testability and Meaning. — «Philosophy of Science», 1937, v. 4, № 1, p. 1—40.
17. Carnap R. Logical Foundations of Probability. Chicago, University of Chicago Press, 1950.
18. Comte A. Early Essays on Social Philosophy. London, 1911.
19. Cornelius H. Zur Kritik der wissenschaftlichen Grundbegriffe. — «Erkenntnis», 1931, Bd. 2, H. 4.
20. Dingler H. Physik und Hypothese; Versuch einer induktiven Wissenschaftslehre nebst einer kritischen Analyse der Fundamente der Relativitätstheorie. Berlin und Leipzig, W. de Greyter and Co, 1921.
21. Dingler H. Der Zusammenbruch der Wissenschaft und der Primat der Philosophie. München, Reinhardt, 1926.
22. Dubislav W. Die Definition. Leipzig, Meiner, 1931.
23. Duhem P. The Aim and Structure of Physical Theory. Princeton, 1954 (русск. перевод: Дюгем П. Физическая теория, ее цель и строение. СПб, 1910).
24. Einstein A. Mein Weltbild. Amsterdam, Querido Verlag, 1934 (англ. перевод: Einstein A. The World as I See It. London. Lane, 1935).
25. Feigl H. Theorie und Erfahrung in der Physik. Karlsruhe, G. Braun, 1929.
26. Frank Ph. Das Kausalgesetz und seine Grenzen. Wien, Springer, 1932.
27. Frank Ph. Between Physics and Philosophy. Cambridge, Mass., 1941.
28. Fries J. Neue oder antropologische Kritik der Vernunft, Bd. 1—2. Heidelberg, Morh und Zimmer, 1828—1831.
29. Gomperz H. Weltanschauungslehre, Bd. 1. Methodologie, Jena, Diederichs, 1905.
30. Gomperz H. Das Problem der Willensfreiheit. Jena, Diederichs, 1907.
31. Grünbaum A. The Falsifiability of the Lorentz — Fitzgerald Contraction Hypothesis. — «The British Journal for the Philosophy of Science», 1959, v. 10, № 37, p. 48—50.
32. Hahn H. Logik, Mathematik und Naturerkennen. — «Einheitswissenschaft», 1933, H. 2.
33. Hempel K. Purely Syntactical Definition of Confirmation. — «The Journal of Symbolic Logic», 1943, v. 8, № 4, p. 122—143.
34. Heymans G. Die Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens, Bd. 1—2, Leipzig, Harrassowitz, 1890—1894; 3 Auflage, 1915.
35. Hume D. Inquir Concerning the Human Understanding and Concerning the Principles of Morals, 1748—1751. Oxford, Clarendon Press, 1902 (русск. перевод: Юм Д. Соч. в двух томах, т. 2. М., Мысль, 1965).
36. Hume D. An Abstract of a Book lately published entitled A Treatise of Human Nature, 1740, London, 1938 (русск. перевод: Юм Д. Соч. в двух томах, т. 1. М., Мысль, 1965).

37. **J e a n s J.** The New Background of Science. Cambridge, University Press, 1933.
38. **J e f f r i e s H., W r i n c h D.** — «Philosophical Magazine», 1921, v. 42.
39. **K a i l a H.** Die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitslogik. — «Annales Universitatis Fennicae Aboensis. Series B». Turku, 1926, v. 4, № 1.
40. **K a n t I.** Kritik der reinen Vernunft. 1781 (русск. перевод: **К а н т И.** Критика чистого разума. — Соч. в шести томах, т. 3. М., Мысль, 1964).
41. **K a u f m a n n F.** Bemerkungen zum Grundlagenstreit in Logik und Mathematik. — «Erkenntnis», 1931, Bd. 2.
42. **K e m e n y J.** A Logical Measure Function. — «The Journal of Symbolic Logic», 1953, v. 18, № 4, p. 289—308.
43. **K e m e n y J.** The Use of Simplicity in Induction. — «Philosophical Review», 1953, v. 57.
44. **K e y n e s J. M.** Treatise on Probability. London, Macmillan, 1921.
45. **K n e a l e W. C.** Probability and Induction. Oxford, Clarendon Press, 1949
46. **K r a f t V.** Die Grundformen der wissenschaftlichen Methoden. Wien und Leipzig, Hölder-Pichler-Tempsky, 1925.
47. **K r a f t J.** Von Husserl zu Heidegger: Kritik der phänomeno-
48. **K r i e s J. von.** Die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Eine logische Untersuchung. Freiburg, Mohr, 1886.
49. **K ü l p e O.** Vorlesungen über Logik. Leipzig, Hirzel, 1923.
50. **L i e b i g J.** Induktion und Deduktion. München, Akademie der Wissenschaften, 1865.
51. **M a c h E.** Die Prinzipien der Wärmelehre: Historische-kritisch entwickelt. Leipzig, Barth, 1896
52. **M e n g e r K.** Dimensionstheorie. Leipzig, Teubner, 1928.
53. **M e n g e r K.** Moral, Wille und Weltgestaltung. Wien, Springer, 1934.
54. **N e u r a t h O.** Soziologie im Physikalismus. — «Erkenntnis», 1931—1932, Bd. 2, H. 5/6.
55. **N e u r a t h O.** Protokollsätze. — «Erkenntnis», 1932—1933, Bd. 3, H. 2/3, S. 204—214.
56. **P l a n k M.** Positivismus und reale Aussenwelt. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1931.
57. **P o p p e r K. R.** Ein Kriterium des empirischen Charakters theoretischer Systeme. — «Erkenntnis», 1933, Bd. 3, H. 4/6, S. 426—427 (англ. перевод в [70, с. 312—314], русск. перевод — в настоящем издании).
58. **P o p p e r K. R.** Logik der Forschung. Wien, Springer, 1935.
59. **P o p p e r K. R.** A Set of Independent Axioms for Probability. — «Mind», 1938, v. 47, № 186, p. 275—277.
60. **P o p p e r K. R.** Are Contradictions Embracing? — «Mind», 1943, v. 52, № 205, p. 47—50.
61. **P o p p e r K. R.** The Open Society and Its Enemies, v. 1—2. London, Routledge, 1945.
62. **P o p p e r K. R.** New Foundations for Logic. — «Mind», 1947, v. 56, № 223, p. 193—235.

63. Popper K. R. The Nature of Philosophical Problems and Their Roots in Science. — «The British Journal for the Philosophy of Science», 1952, v. 3, № 10, p. 124—156.
64. Popper K. R. A Note on Berkeley as a Precursor of Mach. — «The British Journal for the Philosophy of Science», 1953, v. 4, № 13, p. 26—36.
65. Popper K. R. A Note on Tarski's Definition of Truth. — «Mind», 1955, v. 64, p. 388—391.
66. Popper K. R. Demarcation between Science and Metaphysics. — In: Schilpp P. (ed.). The Philosophy of Rudolf Carnap. La Salle, Illinois, The Open Court, 1955.
67. Popper K. R. Three Views Concerning Human Knowledge. — In: Lewis H. D. (ed.). Contemporary British Philosophy. Personal Statements, v. 3. New York, Macmillan, 1956, p. 355—388; опубликовано также в [71, гл. 3] (русск. перевод — в настоящем издании).
68. Popper K. R. The Aim of Science. — «Ratio», Oxford, 1957, v. 1, № 1, p. 24—35.
69. Popper K. R. The Poverty of Historicism. London, Routledge and Kegan Paul, 1957.
70. Popper K. R. The Logic of Scientific Discovery. London, Hutchinson, 1959.
71. Popper K. R. Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge. London, Routledge and Kegan Paul, 1963.
72. Popper K. R. A Theorem on Truth-Content. — In: Feyerabend P., Maxwell G. (eds.). Mind, Matter, and Method. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1966.
73. Post E. L. Introduction to a General Theory of Elementary Propositions. — «American Journal of Mathematics», 1921, v. 43, № 3, p. 163—185.
74. Reichenbach H. Kausalität und Wahrscheinlichkeit. — «Erkenntnis», 1930, Bd. 1, H. 2—4, S. 158—188.
75. Reichenbach H. Der physikalische Wahrheitsbegriff. — «Erkenntnis», 1931, Bd. 2, H. 2—3, S. 156—171.
76. Reichenbach H. Wahrscheinlichkeitslogik. — «Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften. Physikalisch-mathematische Klasse», 1932, Bd. 29, S. 476—490.
77. Reichenbach H. Axiomatik der Wahrscheinlichkeitsrechnung. — «Mathematische Zeitschrift», 1931—1932, Bd. 34, H. 4, S. 568—619.
- 77a. Reichenbach H. Bemerkung. — «Erkenntnis», 1932—1933, Bd. 3, II. 4—6, S. 427—428.
78. Reichenbach H. Wahrscheinlichkeitslogik. — «Erkenntnis», 1935, Bd. 5, H. 1—3, S. 37—43.
- 78a. Reichenbach H. Über Induktion und Wahrscheinlichkeit. Bemerkungen zu Karl Poppers «Logik der Forschung». — «Erkenntnis», Bd. 5, H. 4, S. 267—284.
79. Reiningger R. Das Psycho-Physische Problem. Wien und Leipzig, Braumüller, 1916.
80. Reiningger R. Metaphysik der Wirklichkeit. Leipzig, Braumüller, 1931.
81. Russell B. Our Knowledge of the External World as a Field for Scientific Method in Philosophy. London, Allen and Unwin, 1926.
82. Russell B. The Analysis of Matter. London, Paul, Trench, Trubner, 1927.

83. Russell B. The History of Western Philosophy. New York, Simon and Schuster, 1946 (русск. перевод: Рассел Б. История западной философии. М., ИЛ, 1959).

84. Sextus Empiricus. Adv. log. (русск. перевод: Секст Эмпирик. Против логиков. — Соч. в двух томах, т. 1, М., Мысль, 1976).

85. Schilpp P. A. (ed.). The Philosophy of Bertrand Russell. London, 1944.

86. Schlick M. Die Kausalität in der gegenwärtigen Physik. — «Naturwissenschaften», 1931, Bd. 19, H. 7, S. 145—162.

87. Spann O. Kategorienlehre. Jena, Fischer, 1924.

88. Tarski A. Einige Betrachtungen über die Begriffe der ω -Widerspruchsfreiheit und der ω -Vollständigkeit. — «Monatshefte für Mathematik und Physik», 1933, Bd. 40, H. 1, S. 97—112.

89. Waismann F. Logische Analyse der Wahrscheinlichkeitsbegriff. — «Erkenntnis», 1930/1931, Bd. 1, H. 3, S. 228—248.

90. Weyl H. Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft. München — Berlin, Oldenbourg, 1927 (англ. перевод: Philosophy of Mathematics and Natural Science. Princeton, University Press, 1949).

91. Weyl H. Gruppentheorie und Quantenmechanik. Leipzig, 1931 (англ. перевод: The Theory of Groups and Quantum Mechanics, New York, 1931).

92. Whitehead A., Russell B. Principia Mathematica, v. 1—3. 2nd. edition. Cambridge, Cambridge University Press, 1925.

93. Whitehead A. An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge. Cambridge, Cambridge University Press, 1925.

94. Wisdom J. Foundations of Inference in Natural Science. London, Methuen, 1952.

95. Wittgenstein L. Tractatus Logico-Philosophicus. London, Routledge and Kegan Paul, 1922 (русск. перевод: Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. М., ИЛ, 1958).